S.996.

OBSERVATIONS

SUR

LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE

ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS;

PAR M. l'Abbé ROZIER, de plusieurs Académies, & par M. J. A. MONGEZ le jeune, Chanoine Régulier de Sainte-Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de Dijon, de Lyon, &c. &c.

JUILLET, 1783.

TOME XXIII.

A PARIS,

AU BUREAU du Journal de Physique, rue & Hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXIII.

AVEC PRIVILÈGE DU ROI.

S. 996.

OBSERVATIONS

ET

MÉMOIRES

SUR

LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE,

ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

SECONDE PARTIE

DU MÉMOIRE DE M. DE VOLTA,

SUR LES ISOLEMENTS IMPARFAITS(1).

Expériences qui démontrent un autre avantage très-conſidérable attaché à la même eſpèce d'Iſolement imparfait, conſiſtant en ce qu'il rend un Conducteur propre à recevoir l'électricité plus aiſément, & en une doſe beaucoup plus grande que s'il étoit parfaitement iſolé.

N°. LXI. TOUTES les expériences rapportées juſqu'ici, prouvent, j'oſe m'en flatter, aſſez complettement ce que j'avois entrepris d'établir dans la

(1) Voyez la première Partie, mois de Mai.

première partie de ce Mémoire, ce que renferment pourtant deux des treize propoſitions que j'ai avancées dès le commencement en forme de problêmes, la première & la troiſième. Il nous reſte maintenant à démontrer de même par les expériences, les onze autres propoſitions, qui ſont les plus belles & les plus intéreſſantes, puiſque, ſans être moins ſingulières & ſurprenantes, elles nous offrent de plus des avantages qui ne ſont point à négliger dans l'uſage-pratique de l'électricité. Je dis donc que le diſque de métal, poſé ſelon ſon plan ſur des corps demi-déférents & demi-cohibents, a la vertu tout-à-fait merveilleuſe de conſerver dans cet état une bonne partie de l'électricité qu'on lui a communiquée auparavant, malgré qu'on le touche avec le doigt à différentes repriſes; à cette vertu qui a fait l'objet des expériences que nous avons décrites juſqu'ici, s'en réunit une autre, qui n'eſt ni moins ſurprenante, ni moins avantageuſe, celle de recevoir & de conſerver une plus grande quantité d'électricité, lorſqu'on l'électriſe dans le temps même où il jouit de l'ample contact dont nous parlons, & c'eſt-là ce que nous allons voir & examiner ſous ſes différents aſpects.

N°. LXII. Lorſqu'on tient le diſque ſuſpendu par ſes cordons de ſoie, ou iſolé d'une autre manière quelconque, tout ce qu'on peut faire, quelque force qu'on y emploie, c'eſt d'y accumuler aſſez d'électricité pour qu'elle s'élance par les bords ou par toute autre partie ſaillante; le reſte ſe diſſipe dans l'air à meſure qu'il entre dans le diſque. Mais ſi on le poſe ſur la table de marbre, que je ſuppoſe toujours être un marbre net, bien poli & bien ſec, ſur le plateau de bois, ou verniſſé ou couvert d'une toile cirée, ſur la toile peinte d'un tableau, & qu'on l'électriſe dans cette poſition, il ſemblera, au premier abord, que l'électricité traverſe le plan, ſans qu'il y en reſte, ou du moins ſans qu'il en reſte beaucoup, puiſque, loin de lancer des aigrettes par les bords, il ne donnera pas même une étincelle viſible au doigt qui le touche; à peine attirera-t-il un fil léger qu'on lui préſentera. Vous ſerez donc porté à conclure qu'il n'a acquis que peu ou point d'électricité. Mais eſſayez à écarter le diſque du plan ſur lequel il poſe; levez-le, approchez-en le doigt; vous verrez que ce qui vous paroiſſoit à peine une ombre d'électricité, a aſſez de force pour lancer une très-vive étincelle contre votre doigt, quelquefois même pour lancer des jets ſpontanés de lumière dans l'air.

N°. LXIII. Ces jets ne manqueront pas d'avoir lieu, toutes les fois que le plan ſur lequel on poſera le diſque de métal pour l'électriſer, ſera de la meilleure qualité, tel que nous l'avons demandé (32), ſur-tout ſi le diſque de ſon côté préſente quelque pointe, quand elle ſeroit un peu émouſſée, ou s'il a des bords peu épais ou mal arrondis. Voilà pourquoi, lorſque je veux avoir une étincelle plus forte, je me ſers d'un diſque d'électrophore, dont les bords ſont d'une épaiſſeur convenable, ou parfaitement arrondis. J'opère avec ce diſque ſur une table de vieux albâtre poli & ſec autant qu'il

peut l'être, ſur un plateau de bois bien verniſſé, ſur une toile cirée, ſur la toile peinte d'un vieux tableau, & l'expérience me réuſſit à merveille. Je tire du diſque, en vertu de l'électricité dont on l'a chargé, tandis qu'il poſoit ſur l'un des plans que je viens de nommer, l'électricité qui paroiſſoit nulle alors. J'en tire, auſſi-tôt que je viens à le lever, une étincelle forte & très-piquante, à la diſtance de pluſieurs pouces; & ſouvent, dans l'inſtant même où je le ſoulève, ſes bords, quoique groſſiers & arrondis, lancent de toutes parts des jets de lumière & des étincelles bruyantes dans l'air: ce qui donne un ſpectacle fort agréable, lorſque l'expérience ſe fait dans un endroit obſcur.

N°. LXIV. D'où il ſuit clairement que le diſque eſt diſpoſé à recevoir & à conſerver une plus grande doſe d'électricité, quand, au lieu de le tenir parfaitement iſolé, on le laiſſe jouir d'une ample communication, en le poſant ſur un plan qui ſoit pourtant un conducteur très-imparfait, ou par ſa nature (comme le ſont certains marbres, l'écaille, le bois ſéché de longue main ou au ſoleil, le plâtre, &c.), ou rendu tel au moyen d'une couche peu épaiſſe de matière preſque cohibente; & c'eſt le cas où ſe trouvent le bois verniſſé, la toile cirée, un lit, un banc couvert de velours ou de toute autre étoffe, qui ne ſoit ni tout-à-fait humide, ni extrêmement sèche.

N°. LXV. Lors même qu'on électriſera le diſque poſé ſur des plans couverts d'une couche de matière parfaitement cohibente, de ſoufre, par exemple, de cire d'Eſpagne ou d'une réſine quelconque, de poils, de ſoie, tout cela parfaitement ſec, il recevra, pourvu que cette couche ſoit mince, une plus grande doſe d'électricité, qu'il ne le feroit ſi on l'iſoloit dans l'air à la manière accoutumée, ou ſi on le plaçoit ſur une couche ſemblable, mais fort épaiſſe; & il en recevra une ſi grande quantité, que lorſqu'on viendra à le ſoulever, il la fera jaillir de tous les côtés, & provoqué avec le doigt, il lancera une étincelle des plus fortes. Ainſi le diſque, poſé au beau milieu du plateau d'un électrophore qu'on n'a point animé & ſoulevé en l'air, après avoir été électriſé lui-même, donne ſans qu'on le touche, des étincelles, envoie de toutes parts de petits jets de lumière, par la grande abondance d'électricité qu'il a été capable de recevoir, tandis qu'il étoit couché, mais qu'il ne peut plus contenir dès qu'il eſt ſoulevé.

N°. LXVI. Mais je laiſſe volontiers de côté les expériences qu'on peut faire avec l'électrophore & avec toute autre couche de matière qui ſoit un vrai & parfait cohibent, par la raiſon que pour peu qu'on pouſſe l'électricité dans le diſque poſé ſur une pareille couche, elle s'imprime ſur la face du cohibent, & le jeu de l'électrophore s'y renouvellant en quelque ſorte, les effets deviennent par-là même trop compliqués (XXVI). Je retourne bien volontiers à mon plan d'albâtre, à mon bois ſec ou verniſſé, à ma toile cirée; tous corps abſolument, quoique difficilement perméables au fluide électrique, auxquels par conſéquent l'électricité ne s'attache jamais

ou que fort peu, lorſqu'on emploie les moyens les plus puiſſants (XXVI). D'un autre côté, nous avons vu que les expériences réuſſiſſent mieux ſur ces corps que ſur les vraies couches iſolantes, quelque minces qu'elles ſoient, quant à la ténacité avec laquelle le diſque retient ſa vertu électrique, lorſqu'on le touche avec le doigt, &c., long-temps & à différentes repriſes; ce que je regarde comme le phénomène le plus merveilleux.

N°. LXVII. Oui, les expériences reuſſiſſent incomparablement mieux à cet égard ſur un carreau nud de beau marbre ou d'albâtre, ſur le bois ſec & poli, ſur la toile cirée, que ſur la face réſineuſe d'un électrophore; & la choſe va juſqu'au point, que l'on peut tenir le doigt appliqué contre le diſque de métal couché ſur ces plans, dans le temps même & pendant tout le temps qu'on lui communique l'électricité. On peut ne lever le doigt que quelques ſecondes après avoir ceſſé d'électriſer; & malgré tout cela, laiſſer au diſque aſſez d'électricité pour lancer une petite étincelle, lorſqu'on le ſoulevera.

N°. LXVIII. En faiſant de ſemblables expériences ſous les yeux de quelques Phyſiciens électriſants de profeſſion, comme je les ai faites devant des Amateurs, je voudrois bien leur demander d'où vient que mon diſque de métal, porté ſur une colonne iſolante, ou ſuſpendu en l'air avec des cordons de ſoie, ſi on vient à le toucher ſeulement du bout du doigt, perd à l'inſtant toute ſon électricité, au cas qu'il en ait, & qu'à plus forte raiſon on l'empêche d'en acquérir, s'il n'en a point encore? La raiſon en eſt toute ſimple, me diroit toute perſonne qui auroit la plus légère teinture d'électricité: tandis que vous touchez ainſi le diſque, il n'eſt point iſolé; l'électricité paſſe dans votre doigt, & ſe diſſipe entièrement. Fort bien; les plus grands électriſants, les plus expérimentés dans cette Science ne pourroient me dire rien de mieux. Mais quoi, reprendrois-je, le diſque eſt-il mieux iſolé, lorſque, touché avec mon doigt, il communique de plus avec une table de marbre ou de bois, lorſqu'il jouit d'un ample contact avec ces plans? Eh bien cependant, j'en prends vos yeux à témoins; je peux l'électriſer dans cet état; il ne perd pas toute ſon électricité en un inſtant, comme dans l'autre cas, en la tranſmettant au doigt qui le touche: au contraire, après avoir été touché vingt fois & plus, il lui en reſte encore une quantité ſenſible. N'ai-je donc pas eu raiſon d'annoncer des paradoxes en commençant?

N°. LXIX. Nous l'avons déjà dit (LXII); pour notre diſque, ainſi que pour tout autre conducteur, il y a un *maximum* d'électricité, qu'il ne peut outrepaſſer dans l'état d'iſolement. Ce *maximum* eſt fixé par le point auquel l'électricité n'eſt pas plutôt parvenue, que le diſque commence à repouſſer loin de lui, ſous la forme d'aigrettes ou d'étincelles, le feu électrique qu'il ne peut plus contenir, & continue de rejetter dans l'air tout ce qu'on lui donne au-delà de ſa capacité. Or, il faudra bien convenir que la doſe d'électricité que ce même diſque peut contenir, quand il poſe ſur le marbre

ou autre plan bien conditionné, surpasse de beaucoup ce *maximum*, & qu'il a conséquemment dans cette position avantageuse une bien plus grande capacité, si, en le levant de dessus le plan & le tenant isolé, on voit l'électricité surabondante se porter dans l'air avec profusion en jets spontanés. C'est là précisément ce qui arrive, & c'est une suite du principe que le disque acquiert une capacité beaucoup plus grande, lorsqu'il est couché sur un plan qui n'est ni fort déférent, ni trop isolant, & que par conséquent une quantité donnée d'électricité a incomparablement moins *de tension*, ou de cette force avec laquelle elle tend à la verser au-dehors & à s'en décharger, & pour parler plus juste, conformément aux principes que je me suis faits concernant l'action des atmosphères électriques, par-là même qu'une quantité déterminée d'électricité fait naître une tension beaucoup moindre dans le disque, lorsqu'il est posé sur le plan, la capacité de ce même disque en devient plus grande que celle dont il jouit quandil est absolument isolé.

N°. LXX. Si on me demande pourquoi cette tension diminue si considérablement, lorsque le disque pose sur le plan, il me sera aisé de répondre. Le feu électrique contenu dans le plan se ressent du voisinage du disque électrisé, se met en action ; le feu naturel se retire de la surface du plan contiguë à ce disque, s'il est électrisé *en plus*, & il se porte vers cette même surface, s'il est électrisé *en moins*, selon les loix connues des atmosphères électriques. Il se fait par-là une sorte de *compensation*, de manière que l'électricité du disque, balancée pour ainsi dire, n'a qu'une fort petite *tension ;* il ne déploie qu'une force très-légère, incapable de vaincre le peu de résistance qu'oppose le plan en sa qualité de déférent imparfait au passage du fluide électrique. Ainsi, l'électricité du disque se trouve, pour ainsi dire, dans un état d'assoupissement, jusqu'au moment où, éloigné du plan favorable à son inertie, toute compensation cessant, le disque fait éclater son électricité d'une manière sensible & même très-vive.

N°. LXXI. Puisque je suis entré tout naturellement, & presque sans m'en appercevoir, dans l'explication des phénomènes, je suis fort aise d'avoir ici non-seulement indiqué, mais compris en peu de mots tout ce que je me propose de développer dans un ou plusieurs Mémoires qui suivront celui-ci, en remontant aux loix premières. Cependant poursuivons le récit des faits.

N°. LXXII. Ainsi le disque, en vertu de sa capacité si considérablement augmentée par sa position sur le plan, n'est pas seulement en état de recevoir une dose extraordinaire d'électricité, quand on emploie des moyens efficaces pour la lui communiquer ; mais encore il peut en recevoir une assez grande quantité, quoiqu'on ne fasse usage que d'une petite force, en le touchant, par exemple, avec le crochet d'une bouteille de Leyde, chargée très-foiblement. Or, c'est un second avantage réel & très-considérable

de l'espèce d'isolement imparfait & très-imparfait dont il s'agit, sur l'isolement parfait.

N°. LXXIII. Quand le disque se trouve parfaitement isolé, pour y porter l'électricité au plus haut degré, il faut faire usage ou d'une excellente machine, ou d'un électrophore, ou d'une bouteille de Leyde chargée très-fortement, ou de tout autre corps déjà électrisé au plus haut point de tension. Si vous vous contentez de le toucher avec le bouton d'une bouteille de Leyde, qui n'ait que la charge suffisante pour lancer l'étincelle à 2 ou 3 lignes de distance, pour faire monter l'électromètre jusqu'à 10 degrés, je suppose, le disque recevra au plus une électricité de force égale, & ce sera beaucoup s'il porte l'électromètre au même degré, s'il vous donne l'étincelle à la distance de 2 ou 3 lignes. Eh bien, je vous offre le moyen aussi simple, aussi commode, qu'il est surprenant & inespéré, d'en obtenir des étincelles beaucoup plus fortes. Pour cela, vous n'avez qu'à coucher le disque sur un des plans dont nous avons parlé tant de fois, & le toucher avec le crochet de la bouteille, dont la charge est si foible (1); vous vous

(1) Il ne sera pas inutile d'observer ici qu'une bouteille de Leyde, quoique petite, ayant une très-grande capacité, il faut une grande dose d'électricité pour y porter même cette foible charge dont nous parlons. En effet, il faut, pour en venir à bout, faire faire bien plus de tours à la machine qu'il n'en faut pour électriser un simple conducteur beaucoup plus grand que la bouteille. Dans mon Mémoire déjà cité sur la capacité des conducteurs, j'ai fait voir qu'un tableau ou une bouteille ayant seize pouces quarrés de surface armée au plus, a une capacité presque égale à celle d'un conducteur, dont la surface est de 1200 pouces quarrés, & la longueur de 100 pieds. Il ne faut donc pas s'étonner que d'une bouteille foiblement chargée on puisse tirer une bonne dose d'électricité, puisque, pour former une si foible charge, il en faut tant, attendu sa prodigieuse capacité. Cette bonne dose d'électricité que la bouteille peut fournir, le disque est en état de la recevoir, toutes les fois qu'une position favorable lui donne une capacité aussi grande que celle de la bouteille. Et d'où vient, dans le fait, la capacité extraordinaire de la bouteille? De ce qu'autant le fluide électrique s'accumule sur une de ses faces, autant l'autre en perd, & réciproquement; par-là l'électricité se trouve contrebalancée; elle n'y déploie que peu de force ou de *tension*. Eh bien, la même compensation, le même balancement a lieu dans notre disque électrisé & dans le plan sur lequel il pose (LXX). Qu'en résulte-t il? c'est que la bouteille verse autant d'électricité dans le disque posé favorablement, qu'elle en verseroit dans une autre bouteille, ou dans un conducteur d'une centaine de pieds de long, pour s'y mettre à un égal degré *de tension*. Or, si ce vaste conducteur venoit ensuite à être restreint dans sa capacité, pour être réduit à une moindre surface (par exemple, si, consistant dans une longue chaîne, on l'amonceloit dans un petit vase, ou si on l'entortilloit autour d'un dévidoir; si, étant composé de cylyndres creux, on les faisoit rentrer l'un dans l'autre, comme ceux d'une lunette d'approche), il est évident qu'avec la dose d'électricité qu'il possède, il auroit une *tension* d'autant plus grande, que sa capacité seroit devenue moindre. Il est aisé d'appliquer ceci à notre disque, posé d'abord, levé ensuite, s'il est vrai, comme on n'en peut pas douter, qu'il ait dans cette position une capacité extraordinaire lorsqu'on l'éloigne du plan. Oui, il retourne à sa capacité naturelle & étroite; & voilà pourquoi l'électricité qu'il possédoit auparavant, parvient alors à une plus grande *tension*, la compensation & l'espèce d'équilibre qu'elle trouvoit dans le plan n'ayant plus lieu.

appercevrez

appercevrez qu'elle lui donne une bonne partie de ſa charge ; qu'il s'approprie une quantité prodigieuſe d'électricité, & qu'il la retient, ne faiſant qu'un effort très-petit & preſque inſenſible pour s'en décharger (comme il eſt aiſé de le conclure de ce qu'il n'imprime pas de mouvement ſenſible à un électromètre extrêmement mobile) . grace à la capacité extraordinaire que lui procure cette poſition favorable (LXIX, LXX) : vous vous appercevrez, dis-je, de ce que je viens de dire, lorſque, ſoulevant le diſque de deſſus le plan, & en le réduiſant par-là même à ſon peu de capacité naturelle, vous verrez l'électromètre ſe porter au plus haut degré, l'étincelle provoquée s'élancer à pluſieurs pouces de diſtance, & peut être même des jets ſpontanés éclater dans l'air.

N°. LXXIV. Cela va juſqu'au point, que lors même qu'on ſe ſert d'une bouteille chargée ſi foiblement, qu'elle n'eſt point en état de donner une étincelle viſible, & qu'on croiroit l'avoir entièrement épuiſée, en la déchargeant deux ou trois fois avec l'arc conducteur, en la touchant pluſieurs fois avec les deux mains, pour la dépouiller entièrement de ce qu'on appelle un reſtant de charge ; toutefois, ſi elle conſerve encore aſſez de force ſeulement pour attirer un fil mince (ce qui arrive à une bouteille bien diſpoſée & qu'on a bien chargée d'abord, malgré la décharge qu'on croiroit complette, malgré les attouchements réitérés, même après des heures & des journées entières), elle ſera encore en état de verſer dans le diſque couché ſur le plan, une quantité d'électricité ſuffiſante pour le faire étinceler ſenſiblement, quand on viendra à le lever.

N°. LXXV. Et me voilà parvenu à retirer des expériences que j'ai faites, un avantage qu'on ne doit pas compter pour peu de choſe. Qu'on me donne une machine électrique ſi mal en ordre, un électromètre ſi mauvais, qu'on ſuppoſe des circonſtances ſi peu favorables, qu'il ne ſoit pas poſſible de porter l'électricité au point de fournir des étincelles : dans cet état de choſes, ſi je parviens ſeulement à l'exciter aſſez pour qu'un fil très-mobile en ſoit altéré, je n'en demande pas davantage ; en dirigeant une action ſi foible, en ſorte que l'électricité continue pendant quelque temps de paſſer & de s'accumuler dans le diſque poſé ſur un plan convenable, j'obtiendrai de lui, en le ſoulevant à l'ordinaire, une étincelle ſuffiſamment forte pour allumer ma lampe ou *accendilume* à air inflammable (1), &

(1) Tout le monde connoît actuellement le piſtolet ou le canon à air inflammable : rien de plus commun. Il n'en eſt pas de même de la lampe, quoiqu'on en ait vu différentes par-ci par-là. J'ai dit un mot de cette invention dans ma troiſième Lettre à M. le Marquis Caſtelli du 25 Mai 1777, publiée quelque temps après dans le *Choix d'Opuſcules intéreſſants*. Après avoir fait l'eſſai de quelques-unes de ces lampes de différentes eſpèces, plus ou moins curieuſes, mais rien de plus, je m'arrêtai à celle qui réunit à l'agrément, l'avantage de pouvoir ſervir d'*accendilume* très-commode, en l'accompagnant d'un petit électrophore. J'eus enſuite occaſion d'en faire connoître les

pour d'autres expériences curieuſes, qui me ſeroient, ſans ce moyen, impoſſibles dans l'exécution.

N°. LXXVI. Puiſqu'on obtient un ſi grand effet d'une ſi petite cauſe; puiſqu'une action électrique au-deſſus de la médiocre, ſuffit pour verſer dans le diſque couché ſur le plan, autant d'électricité que pourroit lui en communiquer l'action la plus forte, en le ſuppoſant abſolument iſolé, on conçoit qu'il eſt inutile d'appliquer une puiſſante force électrique au diſque placé de cette manière; tout ce qui ſeroit au-delà d'une certaine *tenſion*, ſurmonteroit la réſiſtance du plan, qui n'eſt pas imperméable, étant ſeulement un déférent imparfait, ou étant tout au plus tant ſoit peu cohibent, entreroit dans ce plan, & s'y perdroit.

N°. LXXVII. Ainſi, à meſure que le plan ſera moins cohibent, ou pour mieux dire un déférent moins imparfait, moindre auſſi ſera la force électrique qu'on pourra employer avec avantage ſur le diſque poſé ſur ce plan, pour y accumuler une doſe d'électricité beaucoup plus grande que celle qu'on lui communiqueroit avec la petite tenſion donnée. Si, au lieu de ſe trouver dans la ſituation où nous le ſuppoſons, il venoit à être iſolé parfaitement, obſervons ce qui arrive quand le plan eſt excellent, par exemple quand c'eſt un diſque de bois bien verniſſé, une belle toile cirée, une table d'albâtre ou d'autre marbre qui ſoit vieux & dur. Si on électriſe le diſque de métal poſé ſur un de ces plans, avec le bouton d'une bouteille

---

effets, quoique d'une manière aſſez vague, à un grand nombre de perſonnes nationales & étrangères, parmi leſquelles je dois nommer avec diſtinction M. de Sauſſure, qui paſſa par Côme cet été-là. Etant allé faire un tour en Suiſſe l'automne ſuivant, je communiquai l'idée de ma machine un peu perfectionnée, & j'en laiſſai un modèle tel quel, à pluſieurs des Phyſiciens & Naturaliſtes ſi communs dans cette contrée. Je ne manquai pas non plus de la communiquer à Straſbourg, en particulier à M. Barbier de Tinan, grand Amateur de la Phyſique, qu'il cultive avec ſuccès; homme connu avantageuſement par d'excellentes productions, avec qui j'ai formé une liaiſon & une correſpondance des plus étroites, & à qui je dois la traduction françoiſe de mes Lettres ſur l'Air inflammable. Il fut le premier qui, d'après mon exemple, conſtruiſit une lampe à air inflammable, faiſant l'office d'*accendilume*, & il eut la bonté de m'en faire paſſer la deſcription dans une de ſes Lettres intéreſſantes. Un certain Journal, qui me tomba ſous les mains il y a quelques mois, fait mention d'un Ouvrage imprimé préciſément à Straſbourg ſur la conſtruction de différentes lampes à air inflammable. N'ayant point vu cet Ouvrage, je ne peux en juger; tout ce que je ſais, c'eſt que M. Barbier n'en eſt point l'Auteur, puiſqu'il ne m'en a jamais parlé. Quant à mon *accendilume*, il étoit déjà plus ſimple que celui de M. Barbier, lorſqu'avant qu'il fût queſtion du ſien, j'en fabriquai pluſieurs pour moi & pour mes amis, & que j'en fis paſſer un (il y a deux ans) à Milord Prince de Kowper, qui l'envoya à Londres, après en avoir fait faire un pour lui; mais depuis, je l'ai rendu plus ſimple encore, & d'un ſervice très-commode. J'en donnerai la deſcription conjointement avec celle de mon nouvel *eudiomètre*, perfectionné également, & de quelques autres inſtruments analogues à ceux-ci, dans une deuxième partie de mes Lettres ſur l'Air inflammable, pour laquelle j'ai déjà les matériaux prêts, au moins en bonne partie.

fortement chargée, une bonne partie de cette charge eſt en pure perte; elle entre forcément, & ſe répand dans l'intérieur du plan même: néanmoins le diſque reçoit & conſerve une grande quantité d'électricité, qui ne fait pas grand effort pour paſſer outre, par la raiſon que ſa poſition favorable augmente de beaucoup ſa capacité (LXIX & ſuiv.). Or, ſi le diſque reçoit & conſerve tant d'électricité, malgré que la charge ſurabondante de la bouteille ſe porte & ſe perde dans l'intérieur du plan qui la ſoutient, ainſi que nous venons de le dire, un tel excès de charge ſera donc inutile, & ce ſera la même choſe pour lui; je veux dire qu'on ne l'électriſera pas moins fortement, en ne chargeant que médiocrement la bouteille avec laquelle on le touche, ou même bien foiblement, de manière en un mot que ſa charge n'ait pas un degré de *tenſion* aſſez forte pour vaincre la réſiſtance du plan demi-cohibent.

N°. LXXVIII. Mais quelle ſera la charge, la *tenſion* qu'il faut employer? Celle qui ſuffit à peine pour faire donner une petite étincelle au crochet de la bouteille, quand on le touche. Tout ce qui iroit au-delà ſeroit ſuperflu; & remarquez qu'il n'en faut même tant, que dans le cas où le plan qui porte le diſque eſt un des meilleurs; autrement il en faut bien moins: je veux dire que ſi le plan n'eſt que d'une moyenne qualité, tel qu'un mur ſec, du bois enduit de plâtre ou ſimplement ſec, une toile peinte qui ne ſoit pas bien vieille, &c.; en pareil cas ce ſera aſſez d'une charge de la bouteille, qui, n'étant pas aſſez forte pour donner des étincelles, ne ſe manifeſte que par l'agitation d'un électromètre très-ſenſible. On emploieroit en pure perte une plus forte charge, une plus grande *tenſion* d'électricité, parce qu'elle paſſeroit du diſque dans le plan, & iroit ſe perdre. Cette foible charge dont je viens de parler, ſuffira pour verſer dans le diſque poſé ſur le plan, une doſe d'électricité capable de lui faire donner une bonne étincelle, dès qu'on l'aura levé.

N°. LXXIX. Comme il eſt inutile d'employer une très-forte électricité, lors même qu'on opère ſur les meilleurs plans, à plus forte raiſon ſur ceux qui ne ſont pas auſſi bons, puiſqu'une force au-deſſous de la médiocre ſuffit pour les premiers (LXXV & ſuiv.), & une beaucoup plus petite pour les autres (LXXVIII), & cela pour obtenir le plus grand effet qu'on peut attendre des uns & des autres. Lorſqu'on ne voudra faire uſage que d'une pareille action très-foible, telle que celle d'une bouteille incapable de donner la moindre étincelle, on pourra alors ſe ſervir indifféremment d'un de ces plans moins bons ou d'un des meilleurs. Le mur, le bois nud, moyennement ſec, retiendront la même doſe d'électricité dans le diſque, qui leur ſera appliquée convenablement, que le bois bien verniſſé, puiſqu'une ſi foible tenſion ne ſera pas capable de vaincre la réſiſtance de ce mur, de ce bois, pour peu qu'ils en aient. Il n'y aura de différence que dans le plus

ou le moins de temps où les uns & les autres pourront concentrer dans le diſque une doſe d'électricité ſuppoſée égale. A cet égard, les meilleurs plans, c'eſt-à-dire, les plus cohibents, l'emportent ſans difficulté.

N°. LXXX. On voit, par ce qui a été dit juſqu'ici, qu'en prenant même les plans que j'appelle les moins bons, ceux qui, s'ils ne ſont pas dans la claſſe des déférents imparfaits, en approchent beaucoup plus que de celle des cohibents, ils rempliſſent aſſez bien le but qu'on ſe propoſe. Quand on veut, avec une très-petite action, verſer & accumuler une doſe convenable d'électricité dans le diſque qu'on leur applique ſelon ſon plan, poſez ce diſque, après l'avoir bien électriſé, ſur un de ces plans, ſur une table de bois, qui ne ſoit ni bien verniſſé, ni abſolument ſec, ſur un cuir un peu humide, ſur une toile récemmment cirée, ſur une couverture qui ne ſoit ni de ſoie, ni bien sèche: vous verrez qu'il ne conſervera que pendant peu de ſecondes un petit reſte d'électricité; & encore moins réſiſtera-t-il à l'épreuve des attouchements, dont un ſeul fait avec le bout du doigt le déſélectriſera ſur-le-champ. Mais ſi, après avoir poſé le diſque, vous l'électriſez avec le bouton d'une bouteille chargée foiblement & d'une manière imperceptible, & que vous le leviez auſſi-tôt, vous obtiendrez dans ce cas-là même une petite étincelle.

N°. LXXXI. Mais reprenons nos meilleurs plans, les déférents imparfaits, ou, pour mieux dire, les demi-cohibents. Ceux-ci peuvent ſoutenir une *tenſion* d'électricité plus grande, il eſt vrai, mais pas de beaucoup (LXXVI & ſuiv.); & cependant avec une pareille *tenſion*, quoique très-foible, avec la charge très-modique d'une bouteille, on donne au diſque poſé ſur un de ces plans, & il retient dans ſon ſein autant d'électricité qu'on pourroit lui en donner & qu'il pourroit en retenir, au moyen d'un conducteur électriſé, au plus haut dégré, d'une bouteille exceſſivement chargée, en ſuppoſant qu'on le fît changer de poſition, qu'on le tînt par exemple ſuſpendu en l'air avec des cordons de ſoie, ou iſolé parfaitement d'une autre manière quelconque (LXXIII). C'eſt ce qui nous a fait dire qu'il n'étoit pas beſoin d'employer une action électrique au-deſſus de la médiocre (LXXV & ſuiv.) Or, j'ajoute maintenant que le ſurplus ne ſeroit pas ſeulement inutile, mais qu'il pourroit être préjudiciable à un certain égard, parce que des effets bien différents venant à ſe confondre l'un avec l'autre, cela pourroit rendre équivoque le réſultat des expériences. Effectivement, comme ces ſortes de plans choiſis parmi les meilleurs participent à la nature des cohibents (XXXII. XXXIII), ils donneroient lieu immanquablement aux phénomènes de l'électrophore (XXVI); phénomènes pourtant que nous voulons écarter abſolument de ceux d'un autre genre dont il s'agit maintenant, & que nous nous propoſons d'examiner ici particulièrement. Pour éviter un pareil inconvénient, il faut avoir le plus grand ſoin, je ne dis pas de ne point mettre le diſque ſur des plans un peu cohibents, puiſque

ce ſont au contraire les meilleurs dont on puiſſe ſe ſervir (XXXII. XXXIV); mais bien de ne jamais appliquer au diſque poſé, une force électrique qui excède ſa capacité, & qui ait aſſez de *tenſion* pour ſe tranſmettre & s'attacher à la ſurface du plan qui le porte, une électricité qui ſe manifeſte par de vives étincelles; de n'employer qu'une électricité foible, languiſſante, à peine ſuffiſante pour attirer un fil léger, ou tout au plus pour jetter une étincelle bien petite.

N°. LXXXII. En prenant de pareilles précautions, on pourra ſe ſervir avec avantage, même de plans enduits de cire d'Eſpagne ou d'une autre matière iſolante, d'un plateau ordinaire d'électrophore, pourvu que ſa couche réſineuſe ne ſoit pas épaiſſe, & on n'aura point à craindre que le diſque placé ſur un tel ſupport, fort électriſé, ne s'imprime à la face iſolante (XXVI). D'un autre côté, on aura l'avantage très-conſidérable, que le diſque conſervera l'électricité bien plus long-temps que ſi on l'électriſoit dans toute autre poſition (XLII).

N°. LXXXIII. J'ai annoncé quelques expériences curieuſes, qu'on peut faire commodément avec notre appareil, comme par exemple celle de décharger mon piſtolet & d'allumer ma lampe à air inflammable, &c. (LXXV). Or, il ne ſera point hors de propos que j'indique la manière la plus commode & la plus facile de faire ces expériences & autres ſemblables, de les réitérer un grand nombre de fois & ſans beaucoup de peine. M. Cavallo nous a enſeigné une méthode qui lui eſt particulière, de préparer les bouteilles de Leyde de manière à conſerver leur charge pendant un temps conſidérable, même en les portant dans la poche (1). Une bouteille préparée ſelon cette méthode, & chargée, ſi elle eſt un peu grande, peut être conſidérée comme un magaſin d'électricité; elle peut conſerver, pourvu qu'on en retire le petit tube de verre (celui à travers lequel paſſe

(1) Voici la conſtruction de cette bouteille. Outre l'armure intérieure & extérieure dont on la revêt comme les autres bouteilles de ſon eſpèce, elle porte maſtiqué à ſon col un tube de verre ouvert par les deux bouts, qui s'avance dans la bouteille, & qui a un petit fil métallique attaché à volonté à ſon extrémité inférieure, lequel touche l'armure intérieure. Le fil de métal appartenant à cette bouteille, ſurmonté de ſon bouton, eſt cimenté également dans un autre tube de verre à-peu-près deux fois plus long & plus mince que le premier tube maſtiqué dans le col de la bouteille, afin d'y pouvoir entrer. Ce fil de métal eſt cimenté en ſorte qu'il n'y ait que ſon bouton qui déborde à une des extrémités du tube, & qu'il ſorte lui-même un tant ſoit peu par l'autre extrémité. On peut, en ſoutenant ce dernier tube par ſon milieu, le tenir en dedans ou en dehors de l'autre tube maſtiqué dans le col de la bouteille, de façon à toucher le fil métallique attaché à l'extrémité inférieure de ce dernier, & cela ſans décharger la bouteille, ſi elle ſe trouve chargée. J'ai conſervé une ſemblable bouteille chargée pendant ſix ſemaines entières, & il y a toute apparence qu'on la conſerveroit plus long-temps, ſi on vouloit. Un électriſant induſtrieux qui commence à faire des expériences, peut ſe ſervir d'une bouteille de cette eſpèce, pour produire différents effets fort agréables. *Traité ſur l'Electricité, par M. Cavallo, part. IV, chap. 1, traduit de l'Anglois.* Florence, 1779.

le fil de métal, qui, par une de ſes extrémités, va toucher l'armure intérieure, & dont l'autre extrémité ſaillante hors du tube ſe termine en un petit bouton), pourvu encore qu'on la laiſſe en repos la plupart du temps, & qu'on ait ſoin de la garantir de l'humidité, elle peut, dis-je, conſerver une charge paſſablement forte pendant toute une ſemaine, & une foible charge beaucoup plus long-temps. Mais quoi! par le moyen que j'indique, ce foible reſte de charge, dont la foibleſſe va peut être juſqu'à ne pouvoir donner une étincelle viſible, ſera plus que ſuffiſant pour la faire donner bonne au diſque, toutes les fois que replaçant dans le col de la bouteille le petit tube avec ſon fil de métal, je viendrai à toucher avec le bouton de celui-ci mon diſque poſé convenablement, & que je le ſouleverai enſuite en l'air. C'eſt aſſez que la charge de la bouteille ne ſoit pas entièrement diſſipée & réduite abſolument à rien; & il ſe paſſera bien du temps avant que cela arrive à une bouteille avec les précautions qu'on vient de preſcrire. Suppoſons, & la ſuppoſition n'eſt pas outrée, qu'elle ſoit en état de conſerver la charge qn'on lui a donnée, au point de donner encore une étincelle viſible au bout de quinze jours; elle retiendra certainement pendant pluſieurs mois, & peut-être pendant un an entier, aſſez de charge, au moins pour attirer un fil léger. Il n'en faut pas davantage pour le but que nous nous propoſons de faire étinceler le diſque, en nous y prenant de la manière qu'on a expliquée.

N°. LXXXIV. Mais au lieu d'appliquer immédiatement à notre diſque le bouton de la grande bouteille qui ſert de magaſin, il ſera à propos de ſe pourvoir d'une autre bouteille armée très-petite, & de faire toucher ſon crochet ou ſon bouton à celui de la grande bouteille, pour lui donner une charge proportionnée à ſa capacité, qui eſt bien moindre, à cauſe de ſon extrême petiteſſe; puis de toucher avec ce même crochet ou bouton le diſque comme il doit l'être: par ce moyen, quelque foible que ſoit la charge de la petite bouteille, & toute incapable qu'elle eſt par elle-même de donner des étincelles, on donnera au diſque une doſe d'électricité aſſez forte, pour qu'il lance une bonne étincelle, quand on viendra à le lever; & cela non pas une fois ſeulement, mais pluſieurs fois de ſuite, pourvu qu'on touche le diſque à chaque fois qu'on le remet ſur le plan, avec le crochet ou bouton de la petite bouteille, ſans qu'il ſoit beſoin de le faire toucher à celui de la bouteille qui ſert de magaſin. Après qu'on aura, en réitérant ce jeu, fait donner au diſque dix ou douze étincelles plus ou moins, ſelon que la petite bouteille aura plus ou moins de capacité, ſelon que ſa charge ſera plus ou moins forte; quand cette charge ſera entièrement épuiſée, il ne ſera queſtion que de la faire toucher une autre fois par ſon bouton à celui de la grande bouteille, pour recommencer, ſi on veut, à faire étinceler le diſque un pareil nombre de fois.

N°. LXXXV. M. Ingenhouze emploie un moyen tout ſemblable. Il ſe ſert d'une très-grande bouteille préparée à la manière de M. Cavallo, qui con-

ſerve ſa charge très-long temps, & d'une autre bouteille ordinaire de Leyde d'une grandeur convenable, qu'il charge aux dépens de la première, toutes les fois qu'il lui prend envie de faire certaines expériences curieuſes, comme par exemple d'allumer une bougie avec l'étincelle électrique; ce qu'il obtient, en déchargeant cette moyenne bouteille à l'aide d'un arc conducteur, qui a une de ſes extrémités arrondies enveloppée d'un flocon de coton ſaupoudré de réſine pulvériſée (1). Cette matière prend aiſément feu en même temps que le coton, au moyen d'une médiocre exploſion, & le coton enflammé allume la bougie. On doit pourtant comprendre que ſi la grande bouteille n'a pas été bien chargée dans l'origine, ou s'il y a déjà du temps qu'on l'a chargée (il ne faut quelquefois que peu de jours pour faire évanouir la plus grande partie de la charge, quoiqu'on ait préparé la bouteille avec tout le ſoin imaginable), & ſur-tout ſi on ne l'a pas gardée comme il faut, elle ne donnera plus immédiatement par elle-même, loin qu'elle puiſſe mettre la petite bouteille en état de donner l'exploſion de la force requiſe; bientôt même on n'aura plus ni ſecouſſe, ni étincelle viſible. Je dis *bientôt*, c'eſt-à-dire, au bout de quelques ſemaines.

N°. LXXXVI. Il n'en ſera pas de même, ſi l'on y joint mon appareil, conſiſtant en un ſimple diſque de métal poſé ſur un plan bien conditionné, tel qu'un carreau de marbre bien poli, un mur ſec & liſſe, un diſque de bois également ſec & bien net, ou mieux encore verniſſé ou bien enduit de cire d'Eſpagne, une toile cirée ou une vieille toile peinte, un ſatin, une ſerge, un camelot, ou enfin tout autre déférent imparfait, ou imparfait cohibent, & même, ſi vous voulez, un cohibent parfait, mais dont il n'y ait qu'une couche bien mince étendue ſur un déférent. Quand l'électricité eſt foible dans la grande bouteille, au point de ne montrer qu'une très-légère tenſion, quand elle y eſt pour ainſi dire muette, & qu'elle paroît telle à plus forte raiſon dans la petite bouteille qu'on fait toucher à la grande, afin d'en tirer la portion de charge convenable, ſe ſeroit-on jamais imaginé qu'elle pût ſuffire encore pour électriſer mon diſque à différentes repriſes, de manière à lui faire donner des étincelles paſſablement fortes, autant qu'il le faut pour faire prendre feu à mon piſtolet, pour allumer ma lampe à air inflammable, pour animer vigoureuſement un électrophore qui eſt ſans action, pour charger une autre petite bouteille (2), &c.; ſe

---

(1) *Moyen facile d'allumer une bougie avec une étincelle électrique très-modérée. Lu le 7 Juillet* 1779. L'Auteur a eu la bonté de m'envoyer cet Ouvrage, avec un autre qui a pour titre : *Expériences concernant l'Electrophore.*

(2) Voici la manière de donner une forte charge à une petite bouteille avec une grande foiblement chargée. Qu'on touche avec le bouton de celle-ci notre diſque de métal couché à ſa manière accoutumée, & qu'on le lève auſſi-tôt, en le tenant iſolé : il aura pour lors un degré de *tenſion* d'électricité ſuffiſant pour lancer une étincelle paſſable au crochet

ſeroit-on imaginé, dis-je, avant les expériences que j'ai rapportées dans ce Mémoire, que la plus petite *tenſion* de charge reſtante dans la grande bouteille, quoiqu'elle ſe diviſe encore pour ſe partager entre la grande & la petite bouteille, & qu'elle ſe ſous-diviſe en paſſant de celle-ci au diſque couché, fût en état de fournir une vive étincelle, non pas une, mais pluſieurs? Voilà pourtant ce qui arrive conſtamment, tant que l'électricité de la grande bouteille n'eſt pas entièrement épuiſée, tant qu'il lui en reſte une ombre, pour ainſi dire une idée, & il lui en reſtera certainement tant ſoit peu après pluſieurs mois, ſi, au bout de quinze jours, elle ſe manifeſte par une étincelle & par une ſecouſſe ſenſible.

Quand je n'ai beſoin que d'une ou de peu d'étincelles, je préfère de faire paſſer l'électricité de la bouteille qui ſert de magaſin dans une très-petite bouteille, ou dans un tube qui n'a pas plus de 2 ou 3 pouces de ſurface armée. Je ſuis dans l'uſage de donner à ce tube la forme d'un doigtier; je le place ſur l'index; je lui fais toucher par le bout ou par ſa face extérieure (qui eſt armée d'une feuille de métal à la manière des autres bouteilles de Leyde) le bouton de la grande bouteille, & je le fais enſuite toucher au diſque couché à ſon ordinaire, & il s'électriſe auſſi-tôt autant que j'ai beſoin qu'elle le ſoit. Le doigtier, à chaque fois qu'il a touché le bouton de la grande bouteille, peut faire donner quatre, ſix ou huit étincelles au diſque, en le touchant autant de fois pendant qu'il eſt poſé, & en le tenant autant de fois; après quoi il faut ranimer le doigtier, en le reportant au bouton de la grande bouteille, & ainſi de ſuite. Cependant il y a cet avantage, qu'on ne tire chaque fois du magaſin qu'une petite charge d'électricité, d'autant plus petite, que la capacité du doigtier eſt moindre.

---

de la petite bouteille, quoique la grande avec laquelle on l'a touché, eût à peine la force d'attirer un fil. Après avoir reporté le diſque ſur le plan, qu'on le touche encore comme la première fois avec le bouton de la grande bouteille, & l'ayant levé de nouveau, qu'on l'approche une ſeconde fois du crochet de la petite bouteille, pour lui donner une étincelle: en recommençant le même jeu vingt, trente, quarante fois, la petite bouteille, au moyen de ces vingt, trente, quarante étincelles, ſe trouvera chargée au point de faire elle-même ſon exploſion avec une vive étincelle. Si, au lieu de préſenter le diſque levé au crochet d'une petite bouteille, vous le préſentez de côté à la face réſineuſe d'un électrophore, en parcourant pluſieurs de ſes points, & ſi vous répétez la même opération un certain nombre de fois tout de ſuite, vous l'aurez bientôt animé. Pour faire cette expérience commodément, vous pourrez vous ſervir du diſque même de l'électrophore que vous voulez animer, & de ſon plateau: vous toucherez avec le bouton de la grande bouteille le diſque, tandis qu'il couvre la face réſineuſe; & après l'avoir levé, vous le ferez toucher de côté ou avec ſon rebord à cette même face réſineuſe, puis l'ayant poſé de rechef ſur le plan, & l'ayant touché encore avec le crochet de la grande bouteille, vous le leverez, vous le ferez courir comme ci-devant, en raſant avec ſon rebord la ſurface réſineuſe, & vous réitérerez tout cela un certain nombre de fois.

La ſuite au Cahier prochain

LETTRE

LETTRE

DU BARON DE DIETRICH,

Secrétaire Général des Suiſſes & Griſons,

A M. l'Abbé MONGEZ, *Auteur du Journal de Phyſique,*

Sur différens Phénomènes de Fuſion opérés par l'Air déphlogiſtiqué.

« VOUS ſavez, Monſieur, que je communiquai le 3 de ce mois à l'A-
» cadémie Royale des Sciences quelques expériences faites avec l'air dé-
» phlogiſtiqué, par MM. Lichtenberger & Forſter, Profeſſeurs célèbres
» de l'Univerſité de Gottingue. Je ne connoiſſois pas alors les expériences
» que M. Ingenhouze a publiées dans ſes mélanges de Phyſique & de Méde-
» cine, que je n'ai point encore pu me procurer; mais je viens de trouver
» ces expériences décrites dans un Ouvrage périodique Allemand (1),
» qui s'imprime à Gotha, auquel votre Journal fournit d'abondantes moiſ-
» ſons. Je vous envoie l'extrait de ces expériences, avec le détail de celles
» dont j'ai fait part à l'Académie. J'ai lieu de croire que vous obligerez
» les Phyſiciens, en inſérant les unes & les autres dans les premiers Cahiers
» du Journal que vous publierez (2).

M. INGENHOUZE, en traitant de la combuſtibilité des métaux, établit que, de tous les métaux, c'eſt le fer avec lequel le principe inflammable eſt le plus foiblement uni, quoiqu'il ne puiſſe pas en être ſéparé par le degré de chaleur qui le dégage du plomb & de l'étain; que lorſque le fer a acquis le plus haut degré de chaleur, & tel qu'il eſt impoſſible de le communiquer à une plus grande maſſe (3), le phlogiſtique l'abandonne

(1) Magaſin pour ce qu'il y a de plus nouveau en Phyſique & en Hiſtoire Naturelle, publié par M. le Conſeiller de Légation Lichtenberg, à Gotha, 1er vol, 4e. partie, 1783. Il ne faut pas confondre le Rédacteur de ce Journal avec M. le Profeſſeur Lichtenberger de Gottingue.

(2) La ſuite de cette Lettre eſt page 21, n°. 1.

(3) Oui, à la flamme d'une bougie; mais dans les Ateliers des Forgerons, le degré

avec tant de vîteſſe, que le fer & l'acier ſur-tout ſont ſuſceptibles de brûler comme une bougie, juſqu'à ce qu'ils ſoient entièrement conſumés, lorſqu'ils ſe trouvent dans un air capable de s'emparer de tout le phlogiſtique qui s'en dégage pendant leur combuſtion. L'air atmoſphérique contient tant de phlogiſtique, qu'il ne ſauroit abſorber tout celui qui devient libre par la combuſtion d'un morceau de fer d'une certaine épaiſſeur. Il entretient cependant quelques moments l'ardeur d'un fil d'acier très-fin, que M. Ingenhouze ſuppoſe être de la dimenſion des cordes d'acier, n°s. 11 & 12, dont on ſe ſert pour le claveſſin; ſi bien qu'en embraſant une de ces cordes à la flamme d'une bougie, & en ayant ſoin de la retirer de la flamme, dès qu'elle y rougit, cette chaleur rouge ſe change en une ardeur étincelante, le métal ſe fond, différentes particules de la corde ſe détachent & ſe diſperſent dans l'air environnant. En plongeant cette corde dans un bocal d'air déphlogiſtiqué, tandis qu'elle eſt encore embraſée, la flamme la parcourt en entier avec aſſez de rapidité, & conſume la corde ou le fil d'acier, quelle que ſoit ſa longueur, pourvu qu'il y ait aſſez d'air déphlogiſtiqué dans le bocal, & que cet air ſoit bien pur.

Si l'on vouloit ſubſtituer à des cordes d'acier de cette fineſſe un fil de fer plus épais, il faudroit envelopper l'extrémité de ce fil d'un bout de corde très-mince, allumer ce dernier, & les plonger tout de ſuite dans l'air déphlogiſtiqué; alors le fil mince embraſe le fil de fer épais. On peut même faire embraſer & conſumer de cette manière une corde compoſée de pluſieurs fils de fer entrelaſſés.

La flamme d'une bougie n'a pas l'intenſité néceſſaire pour donner à toute la ſubſtance d'un fil de fer épais le degré de chaleur requis pour le ſuccès de l'expérience.

Mais au défaut d'un fil mince, on peut ſuppléer à cette double opération, & embraſer immédiatement un fil épais de la groſſeur des cordes de claveſſin, n°s. 1 & 2, en applatiſſant ſur une enclume une de ſes extrémités, & en y faiſant, après l'avoir ainſi amincie, une pointe très-fine.

Le fil de fer le plus mince rend, pendant ſa combuſtion dans l'air déphlogiſtiqué, une lumière ſi vive, qu'elle ſuffit pour éclairer un vaſte appartement.

---

de chaleur que reçoivent les grandes maſſes de fer les met dans l'état de l'inflammation. Quiconque a vu retirer une loupe ou pièce d'un feu de forge, en ſera convaincu. Quand la loupe eſt chauffée à point, les flammes en ſortent de toutes parts, lors même qu'elle pèſe cent cinquante livres. Ce ſeroit une magnifique expérience à faire, que de tranſporter une loupe ainſi flamboyante dans de l'air déphlogiſtiqué, ſous une lanterne aſſez vaſte pour contenir la quantité de cet air qu'il faudroit pour que la loupe pût s'y conſumer.

L'étincelle d'une jarre électrique embraſe les fils métalliques dans l'air déphlogiſtiqué; elle ſupplée à la flamme de la lumière de l'expérience précédente.

On prend un bocal cylindrique (*a a*, fig. 1, Pl. I) d'un beau verre bien tranſparent : on en découpe le fond, qu'on remplace avec un fond de laiton (*e e*), au milieu duquel il y a une élévation (*f*). Au centre d'une capſule de laiton (*d d*), eſt un bouchon traverſé par une tige de laiton, terminée par une boule (*b*). Le bouton de laiton (*g*) empêche que les éclats embraſés du fil enflammé, n'atteignent & n'allument le bouchon. Le fil *c* qu'on veut embraſer eſt ſuſpendu dans une rainure pratiquée au milieu de la tige, dans laquelle il eſt ſoutenu par la boule (*b*), qui le retient en le comprimant. Pour donner au fil une certaine étendue dans un ſi petit eſpace, on le tourne en une ſpirale, dont l'extrémité inférieure eſt terminée par une pointe alongée & très-fine, afin qu'une bouteille de Leyde d'une capacité moyenne ſuffiſe pour l'embraſer.

On remplit le bocal d'air déphlogiſtiqué, de manière cependant qu'il y reſte la quantité d'eau qu'il faut pour que l'élévation (*f*) du fond monte encore un peu au-deſſus de ſon niveau.

L'appareil ainſi préparé, on établit la communication métallique entre le fond de laiton du bocal & l'armure extérieure d'une jarre électrique dont on fait la décharge, en dirigeant l'étincelle ſur le bouton (*b*). L'étincelle embraſe la pointe du fil de fer que le feu parcourt, juſqu'à ce qu'il ſoit entièrement conſumé, ou que l'air déphlogiſtiqué du bocal ſoit tellement chargé de phlogiſtique, qu'il ne puiſſe plus entretenir la combuſtion.

Il faut obſerver de ne pas ſecouer le bocal, lorſque le fil de fer brûle, parce que la partie fondue s'en détache facilement, & entraîne la flamme avec elle.

Le fond du bocal doit être de laiton, pour que les morceaux fondus qui tombent rencontrent une ſubſtance qui réſiſte à leur action : ils mettroient en fuſion un fond de plomb, d'étain ou de verre ; ils attaqueroient au moins ce dernier de manière à le faire éclater, quoiqu'ils euſſent un pouce d'eau à traverſer pour atteindre le fond (1).

Les reſſorts de montre ſont très-propres à faire cette expérience en grand. Lorſqu'on veut opérer ſur un volume de métal pareil, il faut prendre un grand récipient, dont le col ſoit ouvert; fixer à l'extrémité du métal qu'on veut embraſer un morceau d'amadou ou de bouchon (voyez la fig. 2), qu'on allume & qu'on laiſſe réduire en charbon: alors on plonge promptement le fil de fer dans l'air déphlogiſtiqué contenu dans le récipient, & le métal s'embraſe à l'inſtant.

(1) Voyez ci-deſſous, p. 20.

M. le Profeſſeur Lichtenberger a fait uſage de la découverte de M. Ingenhouze, pour obtenir avec ſa machine électrique un effet réſervé juſqu'à préſent à la foudre ſeule, & dont il fait part aux Phyſiciens Allemands, par une Lettre à M. le Profeſſeur Forſter, qu'il a inſérée dans le ſecond Cahier du Magaſin de Gottingue, pour l'année 1782, dont M. Forſter & lui ſont les Rédacteurs. Il a ſoudé un reſſort de montre à l'extrémité d'une lame de canif, par l'exploſion électrique dans l'air déphlogiſtiqué.

Il enveloppa l'extrémité de la lame d'un canif d'une portion de reſſort de montre longue de pluſieurs pouces, & l'y attacha avec un fil de fer mince : il paſſa un pareil fil à l'extrémité oppoſée du reſſort, dont il lima le bout, au point de le rendre auſſi mince que le cheveu le plus fin. Il entoura la lame, ainſi arrangée, d'un gros fil de fer qui traverſoit un bouchon, avec lequel il ferma l'ouverture placée à la partie ſupérieure d'une cloche ou récipient de verre, de manière que la lame & le reſſort ſe trouvoient renfermés dans le récipient, & que la pointe très-aiguë du petit fil de fer touchoit une ſonnette de bureau (1), poſé au centre d'un plat de terre cuite, ſur lequel étoit placé le récipient rempli d'air déphlogiſtiqué, & entouré d'environ un demi-pouce d'eau. Il attacha à la ſonnette un fil de laiton, qu'il fit ſortir pardeſſous le récipient, pour le faire communiquer avec la ſurface extérieure d'une batterie de trente-deux jarres, ayant environ 20 pieds quarrés de ſurface armée. La décharge de cette batterie rougit fortement le fil de fer; l'ardeur vivement augmentée par l'air déphlogiſtiqué ſe communiqua au reſſort de montre, qui fondit ſucceſſivement; le feu attaqua la lame de canif à laquelle la fuſion s'arrêta, & le tout s'éteignit. Le reſſort de montre qui avoit été fixé à plat ſur la lame, étoit réduit en une boule de la groſſeur d'un pois, réunie par la fuſion à la pointe de la lame.

L'acier formé & fondu en gouttes dans cette expérience conſerve ſon ardeur encore pendant quelques ſecondes dans l'eau dans laquelle il tombe; ce qui peut provenir, ſelon M. le Profeſſeur Lichtenberger, de ce que l'eau ne refroidit, au premier moment, qu'une croûte ou couche extérieure du globule, & que cette couche conſerve une tranſparence qui permet à la lumière du noyau encore ardent du globule de la pénétrer; ce qui lui paroît d'autant plus probable, que cette couche ou croûte eſt entièrement vitrifiée, & qu'elle n'eſt que peu ou point attirable à l'aimant, quand on la ſépare avec ſoin de ſon noyau ardent & ſouvent encore mé-

(1) Tout autre morceau de métal eût fait le même effet; mais ces ſortes de ſonnettes ſe tiennent d'elles-mêmes, ſe gliſſent facilement d'une place à l'autre ſous le récipient, s'élèvent au-deſſus de l'eau, qu'il faut néceſſairement laiſſer dans le plat, & ſe trouvent communément dans chaque maiſon.

tallique. M. le Professeur Lichtenberger appuie cette explication par un fait qui se passe aux Verreries: de grandes masses de verre restent ardentes dans l'eau pendant une demi-minute, & l'on peut y toucher sans danger leur surface refroidie; tandis qu'en retirant ces masses de l'eau pour les reporter à l'air, on se brûle en les touchant, parce que la lenteur avec laquelle la chaleur se dégage, fait que le noyau encore ardent de la masse échauffe de nouveau la surface qui l'environne.

De plus, l'eau n'adhérant point aux métaux embrasés, comme nous le verrons bientôt, ce Savant en déduit une cause plus naturelle encore de la durée de l'ardeur de ces globules métalliques sous l'eau.

M. Lichtenberger observe encore, dans cette expérience, que ce métal ardent, dont il compareroit volontiers l'éclat à celui du soleil, ne produit qu'un sifflement peu sensible au moment où il tombe dans l'eau, & que ce n'est que lorsque le métal est un peu refroidi, que le sifflement augmente, & que le bouillonnement commence. Ce Savant, en renonçant à expliquer ce fait, se contente d'en citer d'analogues. Il rappelle les belles expériences de M. Leidenfrost, qui a découvert que plus un métal étoit ardent, plus des gouttes d'eau versées dessus s'évaporoient lentement; ce qui l'avoit engagé à proposer ces gouttes versées sur du métal, pour servir de pyromètre (1). Il avoit observé qu'une goutte d'eau, versée dans une

---

(1) *SUITE DE LA LETTRE DU BARON DE DIETRICH.*

» Il y a peut-être de la témérité à moi, Monsieur, à hasarder mes idées sur » les causes d'un phénomène physique qu'un homme aussi célèbre que M. le Pro- » fesseur Lichtenberger n'a pas voulu expliquer. Je ne puis cependant résister à vous » proposer quelques-unes de mes conjectures à ce sujet. Je rendrois mes idées avec » plus de netteté, si j'avois à la main l'Ouvrage de M. Achard sur l'évaporation, » & d'autres livres qui me mettroient à portée de les mieux développer. Je suis à » la campagne, sans ces secours, & je ne puis vous faire part que de mes » rêveries.

» Je commence par vous rappeller que ce n'est pas sur les métaux ardents seuls » que l'évaporation, le sifflement & l'ebullition de l'eau disparoissent; vous trouverez » dans un des volumes de votre Journal de Physique, que de l'eau versée sur du verre » fondu en bain dans un creuset, se comporte précisement comme sur le métal » ardent.

» Tous les enfans de ma Province & de la partie de l'Allemagne où l'on fait » usage de poëles de fer fondu, ne laissent guères écouler de journées d'hiver, » sans répéter l'expérience de Leidenfrost, sans la connoître. Ils s'amusent tous de » la vélocité avec laquelle l'eau & leur salive roulent sur ces poëles, quand ils sont » fortement échauffés. Formées en globules, elles sont lancées par terre sans s'être » évaporées. Ils savent très-bien que lorsque les poëles sont médiocrement chauds, » l'eau qu'ils y jettent s'étend sur leur surface, & disparoît promptement en s'éva-

cuiller de fer bien propre, échauffée au degré de l'eau bouillante, s'évaporoit en une seconde, tandis que, versée sur du plomb fondu, il lui falloit pour s'évaporer 6 à 7 secondes; & sur du fer rouge 30, & même 35 secondes, lorsque le fer étoit très-ardent. Sans doute ce Physicien se servit de gouttes d'eau aussi égales qu'il lui aura été possible de les former; car il en a si bien senti l'importance, qu'il indique lui-même les moyens de les employer telles.

M. Ziegler, dans son *Specimen de digestore Papini*, a trouvé qu'il falloit 89 secondes à une goutte d'eau pour s'évaporer au 520e degré du thermomètre de Fahrenheit, tandis qu'une seconde suffisoit pour la volatiliser au 300e degré de ce thermomètre (1). M. le Professeur Lichtenberger croit qu'en versant une goutte d'eau semblable sur de l'acier enflammé &

» porant. C'est que dans ces cas, l'eau offre elle-même à la chaleur une grande » surface; la matière calorifique la pénètre avec avidité.

» Toutes les substances embrasées produisent sur l'eau le même effet; elles exhalent » toutes avec impétuosité la matière calorifique: la violence de cette émanation repousse » l'eau de toute part, l'empêche de s'étendre; & l'eau comprimée en même temps » par le poids de l'atmosphère & la force de cette émanation, se forme en globules » qui roulent & glissent sur la surface du corps embrasé, avec une vitesse proportionnée » à celle de la matière calorifique qu'il exhale: alors un seul point du globule se » trouve en contact avec la substance ardente; & ce point change si promptement, que la » matière du feu ne sauroit le pénétrer comme elle pénètre l'eau étendue de manière » à ce que chacune de ses molécules soit exposée à son activité.

» Au surplus, l'évaporation ou la suspension des fluides dans l'air étant une sorte » de dissolution dans laquelle l'air fait la fonction de menstrue, ne pourroit-on pas » dire que l'air ambiant de la sphère d'activité du corps embrasé est trop rare, trop » chargé de phlogistique, & peut-être déjà trop pénétré de la matière du feu, pour » être en état de dissoudre facilement un fluide, qui contient lui-même une grande » quantité de cette matière; enfin, que cet air ambiant n'a plus les qualités requises » pour être le menstrue de l'eau?

» Si le globule de métal de notre expérience produit un sifflement dans l'eau » après un certain temps, c'est, ce me semble, qu'étant environné d'une grande » quantité d'eau, sa pression ne sauroit être balancée long-temps par les effluves de » la matière ignée d'un si petit corps; que la résistance de ceux-ci est promptement » vaincue; qu'alors l'eau enveloppe de toute part le globule, s'étend sur toute sa » surface, & se trouve ainsi dans les circonstances où il y a effervescence, bouil- » lonnement, &c «.

Je suis, &c.

Autigny en Champagne, le 23 Mai 1783.

(1) Cette variété de résultat d'avec ceux de M. Leidenfrost, provient, comme le présume M. Lambert, dans sa Pyrométrie, §. 239, de la différence de la grandeur des gouttes employées par ces deux Physiciens.

fondant dans l'air déphlogiſtiqué, elle y reſteroit pluſieurs minutes ſans ſubir de changement & ſans bouillonner. Or, s'il n'y a ni bulle, ni ébullition, il ne peut y avoir de ſifflement. Dans le fait, ces expériences ne diffèrent qu'en ce que, dans l'une, le métal ardent tombe dans l'eau, & que dans l'autre l'eau eſt verſée ſur lui. Ici c'eſt une goutte d'eau qui eſt verſée ſur une maſſe embraſée; là le métal ardent eſt entièrement plongé dans l'eau ou dans un volume de fluide réfrigérent qui s'oppoſe à la durée de l'ardeur d'une ſi petite boule métallique.

M. Ingenhouze, qui avoit vu le ſuperbe effet de ſon expérience ſur la combuſtibilité des métaux, & ſur-tout ſur le fer, imagina qu'il l'embelliroit encore, en ſe ſervant de camphre & du phoſphore de Kunckel. En effet, le ſuccès répondit à ſon attente.

Il mit un morceau de camphre grand comme un pois dans le creux d'une petite cuiller, fixée à une tige de métal (Voyez la fig. 3) qui traverſe un bouchon. Il alluma le camphre, & plongea promptement la cuiller dans un bocal de verre très-blanc, qui contient 20 à 30 po. cubiques d'air déphlogiſtiqué très-pur. La flamme forma auſſi-tôt une gloire ſemblable à une étoile étincelante, ſuſceptible d'éclairer un très-grand eſpace. En prenant la précaution de preſſer le camphre dans le creux de la cuiller, avant de l'allumer, la flamme ne s'étend pas d'abord auſſi fortement, & la beauté du ſpectacle ſe prolonge.

Il ne faut pas fermer exactement le col du bocal, afin de laiſſer un paſſage à l'air que la flamme dilate, & de pouvoir retirer aiſément la cuiller du bocal, lorſque l'expérience tend à ſa fin. Il ſeroit à craindre que la flamme ne s'étendît trop, & qu'elle ne fît éclater le verre, ſi on laiſſoit trop long temps la cuiller dans le récipient.

M. Ingenhouze fut encore plus ſatisfait de la combuſtion du phoſphore; mais cette expérience exige quelque précaution.

Il faut couper le phoſphore ſous l'eau, ne le retirer de l'eau qu'au moment où l'on veut en faire uſage, le mettre ſur du papier gris pour le ſécher, en obſervant de ne point le frotter, pour qu'il ne s'allume point; le poſer avec une pince dans la petite cuiller de l'expérience précédente, & n'en prendre que la quatrième partie de la grandeur d'un pois ſuffiſante pour un bocal contenant 30 à 40 pouces d'air déphlogiſtiqué. Moins on prend de phoſphore, mieux l'expérience réuſſit. Si l'on en employoit un morceau de la grandeur d'un pois, la flamme deviendroit trop conſidérable au moment de l'immerſion, & le récipient ſe briſeroit.

Pour que cette expérience faſſe tout ſon effet, il convient de la faire de nuit. Après avoir ôté pendant quelques minutes toutes les lumières de l'appartement, quand l'obſcurité eſt parfaite, on introduit une petite bougie au moment même où l'on veut allumer le phoſphore, & qu'on éteint immédiatement après. Il faut plonger promptement le phoſphore dans le réci-

pient environ jusqu'à la moitié de sa profondeur, & observer ce qui a été prescrit dans les expériences précédentes.

On n'a point à craindre d'explosion, parce que le phosphore qui se trouve dans le centre de l'inflammation, consume l'air fulminant, à mesure que sa combustion le produit par le mêlange de l'air inflammable, qui s'en dégage avec l'air déphlogistiqué du récipient.

Il n'en est pas de même des substances combustibles ardentes & point enflammées qu'on met dans l'air déphlogistiqué, comme des charbons, &c.; elles répandent autour d'elles une quantité considérable d'air inflammable, qui forme avec l'air déphlogistiqué du bocal un air fulminant de la plus grande force. Ces substances ne pouvant le consumer sur-le-champ; il prend feu & détonne dès que l'air déphlogistiqué enflamme ces matières.

L'œil ne sauroit soutenir l'éclat que jette le phosphore, lorsqu'on l'introduit dans l'air déphlogistiqué. Bientôt le bocal se remplit d'une vapeur plus brillante que la flamme du phosphore même. La clarté de cette vapeur s'accroît successivement & devient éblouissante.

M. le Professeur Forster a fait avec l'air déphlogistiqué des expériences d'une autre nature, dont le récit ne sera point déplacé ici; elles se trouvent aussi dans le cahier du Magasin de Gottingue que j'ai déjà cité.

M. Forster avoit rassemblé huit vers luisans mâles, de l'espèce que Linné nomme *Lampyris splendidula*; il en prit quatre, & les mit sous un bocal fermé, rempli d'air déphlogistiqué. A l'instant même il apperçut une différence très-considérable. Tandis qu'à l'air libre leur lumière est vacillante, très-claire un moment, terne un instant après & imperceptible, cette lumière est permanente dans l'air déphlogistiqué & infiniment plus brillante, sans que son éclat y foiblisse un instant.

Ces insectes paroissoient se plaire dans l'air déphlogistiqué; ils s'y promenoient vivement & s'animèrent beaucoup, après qu'on eut transporté le bocal qui les contenoit, dans un endroit chaud. M. Darcet, auquel j'ai fait part de cette observation, l'a regardée comme un moyen de reconnoître si l'air déphlogistiqué respiré long-temps pur, convenoit à l'économie animale. On pourroit nourrir en même temps plusieurs vers luisans dans de l'air déphlogistiqué & dans de l'air atmosphérique, & examiner ceux qui vivroient le plus long-temps; il faudroit avoir soin de renouveller l'air déphlogistiqué assez souvent pour qu'il ne puisse pas être phlogistiqué par la respiration de ces petits animaux, qui pourroient y périr faute de ce renouvellement.

Je reviens à l'expérience de M. Forster. Il voulut s'assurer que les vers luisans dont il s'étoit servi n'étoient pas précisément les quatre les plus lumineux. Il introduisit dans le même bocal les quatre vers luisans qu'il avoit laissés en réserve dans l'air atmosphérique, & ces derniers éprouvèrent aussi-tôt le même changement.

La

La lumière étoit ſi forte, qu'un ſeul de ces inſectes ſuffiſoit pour lire les Annonces ſavantes de Gottingue, tandis qu'on ne les liſoit que difficilement avec les quatre réunis en plein air. Peut-être cette difficulté provenoit-elle du peu de ſtabilité de leur lumière dans ce dernier cas. Ces feuilles périodiques ſont imprimées en très-petit caractère.

Les vers luiſans retirés de l'air déphlogiſtiqué, conſervèrent encore pendant quelques minutes tout leur éclat; enſuite leur lumière s'obſcurcit, & ils revinrent à leur état variable: l'air parut n'avoir été que très-peu phlogiſtiqué par le ſéjour des vers luiſans dans le bocal; le bois y brûloit encore avec la plus grande vivacité.

M. Forſter obſerve qu'il n'y a que deux ſegmens de la partie inférieure de l'abdomen de ces inſectes qui ſoient lumineux, l'avant-dernier & celui qui le précède immédiatement. Il croit que la reſpiration contribue à la production de cette lumière, parce qu'il y a deux ſoupiraux à chaque ſegment de l'abdomen, qui conduiſent aux nombreux conduits d'air qui ſe trouvent dans la charpente intérieure de ces vers, & qui ſuffiſent au développement de la lumière dans ces parties. M. Forſter penſe que cette matière luiſante eſt un véritable phoſphore liquide, & la théorie du Docteur Crawford nous montrant que par le contact de l'air l'air déphlogiſtiqué qu'il contient prend la place du phlogiſtique & produit la lumière, celle des vers luiſans doit être d'autant plus vive & d'autant plus brillante, que l'air qu'ils reſpirent eſt plus pur & plus dépouillé de phlogiſtique.

La lumière que rend à l'air libre une diſſolution du phoſphore de Brandt dans l'huile de giroflle ſans brûler, confirme M. Forſter dans l'opinion où il eſt que la matière lumineuſe du ver luiſant eſt un phoſphore diſſous dans un fluide animal; d'ailleurs en écraſant cet inſecte, la matière gluante qui s'attache aux doigts reluit encore quelque temps, ce qui le fortifie encore dans ſon idée.

M. Forſter penſe qu'il convient de reſtreindre infiniment l'opinion adoptée juſqu'à préſent, que la lumière du ver luiſant dépend de ſa volonté. Il croit que la reſpiration la détermine, que la lumière brille au moment même de l'inſpiration, & qu'elle s'affoiblit à meſure que l'air inſpiré ſe charge de plus en plus de phlogiſtique & néceſſite une nouvelle reſpiration. L'air déphlogiſtiqué beaucoup plus abondant en feu, ſoutient la lumière phoſphorique d'une reſpiration à l'autre dans le même éclat; tandis que dans l'air atmoſphérique cette lumière diſparoît ſouvent en entier, ſoit que les reſpirations de ces animaux ſe ſuccèdent très-lentement, & que vers la fin de leur durée ils n'aient plus que la quantité d'air dont ils ont beſoin pour vivre, mais point celle qu'il faut pour l'entretien de leur lumière; ſoit qu'en effet ils ferment à volonté les canaux qui conduiſent l'air vers la ſecrétion phoſphorique. L'air déphlogiſtiqué ren-

dant cette lumière permanente, il vaincroit donc ce mouvement volontaire de l'animal s'il exiſte, & le forceroit à luire malgré lui.

La formation de cette ſecrétion phoſphorique paroît inexplicable à M. Forſter (1), mais il ne la trouve pas plus étrange que l'exiſtence du fluide électrique dans l'anguille électrique, la torpille, &c.: ce Savant deſireroit qu'on répétât ces expériences avec le grand porte-lanterne de Surinam.

Le bois luiſant ne ſubit aucun changement dans l'air déphlogiſtiqué. Sa lumière y diſparoît promptement par la préſence d'un ſeul ver luiſant; ce qui me paroîtroit très-ſingulier, s'il étoit bien conſtaté que la lumière du bois luiſant fût due à des inſectes, comme l'a avancé M. de Meidinglo dans le troiſième vol. des Travaux des Amis de la Nature de Berlin.

Il me reſte maintenant à vous communiquer quelques nouveautés en phyſique, dont M. le Profeſſeur Lichtenberger fait part à M. Forſter, après lui avoir décrit ſon expérience avec la lame de canif & le reſſort de montre. Il lui annonce qu'il a eſſayé de faire partir dans l'obſcurité & ſous l'eau, la détente d'un briquet monté en batterie, & qu'il en a obtenu une lumière très-vive; que ce ſuccès l'a déterminé à verſer un peu de lait dans le ſeau d'eau, pour donner à l'eau une teinte d'opale; que la réflexion étant augmentée par ce moyen, une lumière blanchâtre qu'il obtint en répétant l'expérience, éclaira tout le ſeau.

Cette lumière ne ſauroit être due à des étincelles, & M. Lichtenberger dit qu'elle eſt préciſément pareille à celle qu'on obtient en frottant tous les corps vitreux les uns contre les autres, ſans penſer qu'elle ſoit de la même nature. Il aſſure de plus que cette lumière n'eſt pas électrique (2); il recommande le *caochlong* (3), comme étant la ſubſtance la plus propre à faire réuſſir cette expérience, qu'il croit pouvoir faire avec le même ſuccès.

M. le Profeſſeur Lichtenberger donne encore à M. Forſter l'extrait d'une lettre qui lui a été écrite de Londres le 11 Juin 1782, dont voici le précis.

« M. Wedgewood a préſenté un Mémoire à la Société Royale de » Londres, dans lequel il décrit un thermomètre de ſon invention propre » à meſurer de grands degrés de chaleur, dont le principe eſt fondé ſur » la propriété de l'argille, de prendre ſa retraite au feu proportionnelle-

(1) Si l'on pouvoit ſe procurer une quantité ſuffiſante de ces inſectes, il ſeroit intéreſſant d'examiner ſi on en retireroit de l'acide phoſphorique en une quantité notable.

(2) Quelle eſt donc la nature de cette lumière? Il ſeroit à deſirer que M. le Profeſſeur Lichtenberger, en diſant tout ce qu'elle n'eſt pas, nous eût dit ce qu'il penſoit qu'elle fût.

(3) Eſpèce d'agate blanche laiteuſe.

» ment à l'intenſité de la chaleur. Il ſe ſert de préférence de la terre à » pipe de la Cornouaille, parce qu'elle eſt la moins ſujette à ſe vitrifier. Il » fait avec cette argille, au moyen d'un inſtrument (1), des cubes d'égale » grandeur qu'il fait ſécher au degré de chaleur de l'eau bouillante ; il » conſerve ces cubes juſqu'à ce qu'il veuille en faire uſage pour déterми- » ner la chaleur d'un fourneau : alors il place dans ce fourneau un de ces » cubes ſéché & l'y laiſſe juſqu'à ce qu'il ait reçu le degré de chaleur du » fourneau & que ſa retraite ſe ſoit effectuée en proportion. Un refroidiſ- » ſement prompt ne faiſant point éclater l'argille, il plonge le cube dans » l'eau froide au moment où il le retire du feu, & l'introduit dans un » inſtrument de laiton qui meſure ſes côtés.

» Cet inſtrument eſt une ſorte de canal de deux pieds de longueur, qui » a deux côtés perpendiculaires à ſa baſe, dont l'écartement diminue peu- » à-peu, de manière qu'à une des extrémités du canal, l'écartement des » côtés eſt d'un demi-pouce ou de l'étendue d'un des côtés des cubes ſéchés » à la chaleur de l'eau bouillante, tandis qu'il n'eſt que d'un dixième de » pouce à l'extrémité oppoſée. La ſurface extérieure d'un des côtés du » canal eſt diviſée en 240 parties égales : ainſi chaque partie eſt d'un » dixième de pouce (2).

» M. Wedgewood fait donc gliſſer le cube dans le canal juſqu'à ce » qu'il s'arrête, c'eſt-à-dire juſqu'à ce qu'il arrive au point de ce canal, » qui a préciſément la dimenſion que la retraite opérée par la chaleur a » fait prendre au cube. Le chiffre extérieur qui répond au point ſtation- » naire indique le degré de chaleur du fourneau ; le zéro de M. » Wedgewood ſe trouve placé au degré de chaleur de l'eau bouillante de » Fahrenheit, à l'extrémité la plus large du canal.

» Ce Mémoire doit paroître dans la ſeconde partie des Tranſactions » Philoſophiques pour l'année 1782, &c. ».

M. le Profeſſeur Lichtenberger nous apprend encore que M Ingenhouze a envoyé un Mémoire à la Société Royale de Londres, par lequel il répond aux objections de M. Prieſtley ſur la doctrine du développement de l'air déphlogiſtiqué des plantes ; que M. Kirwan croit avoir parfaitement démontré l'identité du phlogiſtique & de l'air inflammable dans la ſeconde partie de ſon Traité des Sels, dans laquelle il a principalement examiné les eſpèces d'air qu'ils renferment. M. Kirwan prétend que le phlogiſtique & l'air inflammable ne diffèrent dans pluſieurs corps que par le degré de leur denſité.

---

(1) Cet inſtrument n'eſt pas décrit ; mais cela n'étoit pas abſolument néceſſaire. Rien n'eſt plus naturel que de ſe ſervir d'un même moule pour préparer ces cubes.

(2) Car l'inſtrument a 24 pouces de longueur.

EXTRAIT

D'UNE SECONDE LETTRE DU BARON DE DIETRICH

A M. L'ABBÉ MONGEZ LE JEUNE.

« En arrivant ici, Monſieur, M. Ehrmann, Licencié ès Loix, qui » donne avec ſuccès de très-bons Cours de phyſique, m'a communiqué » une notice très-abrégée de quelques-unes des expériences que je vous ai » fait connoître, qu'il a fait inſérer le 5 Avril dernier dans les Annonces » ſavantes de Straſbourg. M. Ehrmann qui a répété ces expériences, a » plongé un ſecond morceau de phoſphore dans l'air déphlogiſtiqué qui » avoit déjà ſervi à la combuſtion d'un premier morceau de cette ſubſ- » tance, & ſouvent il en a obtenu une lumière plus éclatante qu'avec le » premier morceau. C'eſt tout ce que cette notice contient de nouveau » pour vous ».

Je ſuis, &c.

Straſbourg, le 5 Juin 1783.

LETTRE

A M. DE LA LANDE,

Profeſſeur de Mathématiques au Collége Royal, de l'Académie Royale des Sciences de Paris, de celles de Londres, Berlin, Florence, Pétersbourg, Bologne, Gottingue, Stockholm, &c. &c. &c., l'un des Auteurs du Journal des Savans ;

Sur le Canal d'Aiguemortes à Beaucaire.

Facit gemino Commercia mundo..... CLAUDIAN.

MONSIEUR,

Dans tous les temps & dans tous les pays, on a reconnu la néceſſité

d'ouvrir des communications entre les mers & les rivières. Les siècles les plus reculés, les Peuples policés ainsi que les Barbares, nous en fournissent des exemples. Par tout on a senti l'utilité des canaux de navigation, par-tout on les a regardés comme un des plus grands ressorts de la prospérité publique. Il seroit donc inutile d'insister sur les avantages qui en résultent; il n'y a personne qui ne soit à portée de les connoître & de les apprécier, sur-tout après avoir lu l'excellent Ouvrage que vous avez publié, Monsieur, sur les canaux navigables. Vous n'y avez rien laissé à desirer, & vous avez fait sentir l'importance de ces travaux jusqu'à l'évidence, j'ose le dire, de la démonstration. A qui donc mieux qu'à vous puis je adresser ces réflexions sur le canal d'Aiguemortes à Beaucaire, dont vous avez vous-même parlé, & que vous avez préfagé avant l'exécution? Qui est-ce qui peut les mieux apprécier? aussi vous en fais-je l'hommage public, comme un devoir de ma reconnoissance pour les lumières dont vous m'avez éclairé. Mais par quelle fatalité les entreprises les plus belles & en même temps les plus nécessaires aux peuples, sont-elles si vivement critiquées? pourquoi voit-on de toutes parts s'élever une nuée d'Adversaires qui réclament contre les projets les mieux vus & les plus assurés? Tant de causes concourent à ce malheur, qu'il seroit difficile de les assigner toutes. Les uns parlent par ignorance, d'autres par chagrin; ceux ci parce qu'ils sont accoutumés à désapprouver & à décrier tout ce qui s'entreprend d'extraordinaire, ceux-là par l'envie & la jalousie qu'ils ont contre le mérite de l'inventeur: enfin plusieurs n'en parlent que comme ils en entendent parler aux autres; ils se laissent entraîner par leurs opinions, & répètent des propos qui souvent nuisent à la chose, ou qui du moins tendent toujours à diminuer & quelquefois à faire perdre la confiance qu'on devroit naturellement avoir pour les Auteurs. Faut-il des exemples pour prouver ce que je viens de dire; malheureusement ils ne sont pas rares, & sans aller chercher bien loin, le moment présent m'en fournit un auquel je m'arrête.

Le canal d'Aiguemortes à Beaucaire, si long-temps desiré, demandé & accordé par le Gouvernement depuis presque le commencement de ce siècle, accueilli & favorisé par Nosseigneurs des Etats de cette Province; canal qui forme le complément de celui du Languedoc, dont il n'est, pour ainsi dire, qu'une continuation, & dont, graces à la sagesse de notre administration, nous sommes à la veille de recueillir les fruits.

Ce canal qui réunira tous les avantages possibles en faveur du Roi & des Particuliers, soit pour la libre communication d'un bout de la Province à l'autre, soit pour la sûreté de la navigation, soit pour la traite des sels qui sera faite plus sûrement, plus commodément & à moins de frais, soit pour le desséchement de trente mille arpens de marais, qui deviendront des terres fertiles, ou des prairies si desirées dans cette partie du Bas-Languedoc; soit enfin pour la salubrité de l'air, que des eaux sta-

gnantes dans ces différens terreins n'infecteront plus par leurs exhalaiſons méphitiques ; ce canal qui répandra dans tout ce pays le mouvement & la vie, eſt l'objet des réclamations d'un grand nombre de perſonnes. C'eſt pour calmer leurs alarmes, pour répondre à leurs objections, pour exciter dans leurs cœurs la confiance qu'ils doivent avoir en la prudence & la bienveillance de nos Adminiſtrateurs, que j'ai pris la plume. Je vais rapporter les objections des Adverſaires de ce projet; je n'en diminuerai point la force en les expoſant, & je tâcherai de les réſoudre de la manière la plus convaincante.

Les Habitants des Communautés par où paſſe le canal, font différentes objections relatives à leur pays, à leur poſition & aux diverſes circonſtances dans leſquelles ils ſe trouvent; & d'abord ceux qui ſont à portée du Rhône commencent à dire que le canal d'Aiguemortes ne leur peut être d'aucune utilité, qu'ils ont le Rhône trop près d'eux pour ne pas être à même de profiter de ce fleuve, ſans avoir beſoin d'un canal.

On doit répondre à cette objection, que, ſi l'on conſidère la facilité de la navigation en allant du côté de Beaucaire, il n'y aura aucun doute qu'il ne ſoit infiniment plus aiſé de faire le trajet ſur le canal, qu'en remontant le Rhône, ce fleuve ſi connu par l'impétuoſité de ſes eaux. Pour donner une juſte idée de la préférence & du degré d'intérêt que mérite la navigation du canal ſur celle du Rhône, il n'y a qu'à conſidérer un inſtant de quelle manière on eſt obligé de s'y prendre, & quelle dépenſe occaſionne le tranſport du ſel de Peccais à Beaucaire. « La ſeule traite du ſel (j'emprunte vos paroles, Monſieur, & je ne ſaurois mieux faire ; c'eſt le ſeul moyen de donner du poids à ce que j'avance, que de m'étayer de votre autorité) », la ſeule traite du ſel, dites-vous, de Peccais par le » Rhône, eſt compoſée de dix équipages qui emploient 440 hommes & » 400 chevaux, dont la dépenſe va au moins à un million, ſans compter » les péages. Si la navigation du Rhône étoit perfectionnée, on en épar» gneroit peut-être la moitié ». (Canaux de Navigation). Il eſt conſtant que la navigation de ce fleuve ne pourra jamais être ſi bien perfectionnée, qu'elle puiſſe aller de pair avec la navigation établie ſur le canal d'Aiguemortes. Il eſt donc conſtant que la navigation, en remontant le Rhône, ſouffrira toujours mille difficultés, qu'elle coûtera beaucoup plus, qu'elle ſera expoſée à de plus grands & de plus fréquens inconvéniens, que ne ſera jamais la navigation établie ſur le canal. « Comment (ajoutez-vous encore, après avoir peſé les avantages & les inconvéniens de la traite des marchandiſes par eau & par terre, & après avoir démontré combien il étoit avantageux & profitable de les tranſporter par eau), » comment l'Agriculture & le commerce peuvent-ils réſiſter à une charge » ſi peſante & ſe ſoutenir encore (dans l'état, il eſt vrai, d'une grande » foibleſſe), avec de ſi grands déſagrémens » ?

Portons à préſent nos regards ſur la navigation en deſcendant le

Rhône. Le point de vue eſt encore à l'avantage du canal ; car outre les dangers auxquels on eſt expoſé en ſuivant le cours de ce fleuve, comme d'être entraîné par la rapidité de ſes flots, de ſe briſer ſur la côte & d'y faire naufrage, il en eſt encore de plus grands, lorſqu'on veut aller joindre le canal du Languedoc, ou qu'on veut entrer en pleine mer pour aller du côté de Provence.

Le Rhône entraîne avec lui une grande quantité de ſables : ces ſables s'arrêtent à ſon embouchure ; ils s'y accumulent quelquefois au point de fermer tout-à-fait le paſſage & d'intercepter totalement la navigation. Les bateaux pour lors ſont obligés d'attendre qu'une crue d'eau vienne former quelqu'ouverture par où ils puiſſent déboucher dans la mer (1). Ces difficultés déſolantes cauſent des interruptions dans les tranſports, qui vont quelquefois à quatre mois d'attente. Ces retards préjudiciables font gémir l'induſtrie & l'activité, ſur-tout aux approches des grandes foires, où il eſt ſi eſſentiel d'arriver à temps ; enfin les longueurs & les incertitudes d'une pareille navigation déterminent les Commerçans à faire voiturer par terre quantité de marchandiſes qui naturellement devroient aller par eau. C'eſt ce qu'on n'éprouvera jamais ſur le canal ; la navigation ſera plus ſûre, plus aiſée, plus commode que celle du Rhône, ſoit en remontant, ſoit en deſcendant ce fleuve. L'utilité du canal & ſes avantages ſont donc reconnus, & la première objection que font les Anticanaliſtes, eſt totalement détruite.

Mais les Habitants de Saint-Gilles inſiſtent, en diſant qu'ils ne peuvent ſe flatter de jouir des avantages que ce canal leur promet, s'ils n'ont un port à la portée de leur Ville, par où ils puiſſent embarquer leurs denrées à bras d'hommes, ſans avoir beſoin de voitures, ou recevoir de la même manière les marchandiſes qui viendront par le canal ; parce que, ajoutent-ils, pour peu que la diſtance du port à Saint-Gilles ſoit grande, il faut alors néceſſairement ſe ſervir de voitures : or une voiture une fois chargée, il n'en coûte pas plus de faire un trajet de cent pas, ou de quelques centaines de toiſes ; donc ſi le canal n'offre pas à la Ville de Saint-Gilles un port, pour ainſi dire, immédiatement ſous ſes murs, le canal ne procurera preſqu'aucun avantage à cette Communauté.

Je répondrai d'abord qu'indépendamment du plus ou moins grand éloignement du port à Saint-Gilles, l'utilité du canal, par rapport à la

(1) Malgré les précautions que le Gouvernement a ſoin de prendre, en établiſſant des hommes ſur les lieux, pour marquer avec des ſignaux les endroits par où le paſſage du Rhône eſt praticable, on ne peut néanmoins parer aux inconvéniens que les enſablements occaſionnent. On s'en eſt plaint dans tous les temps ; & en 1769, les Mariniers d'Arles en ont porté de nouvelles plaintes, en demandant avec inſtance le rétréciſſement du Rhône, & les réparations à l'embouchure du midi, en fermant celles du levant & du couchant.

sûreté & à la facilité de la navigation, telle que je viens de la démontrer, reſtera toujours la même. Je ne diſconviendrai pas néanmoins que la proximité du port ne fût très-avantageuſe à cette Ville. C'eſt pour elle un objet majeur, puiſqu'alors elle réunira aux avantages généraux, les avantages particuliers. Ce port ſera encore un lieu d'agrément pour les Habitans; dès-lors on pourra ſans beaucoup de frais, & en mettant à profit le local, on pourra, dis-je, former deux promenades très-intéreſſantes, l'une ſur le plateau de la colline en face du canal au-devant du Château de l'Abbaye, & l'autre dans le bas au bord de l'eau & le long du quai. Il eſt queſtion ſeulement d'examiner ſi l'exécution de ce projet eſt poſſible.

Saint-Gilles eſt ſitué ſur une de ces collines qui font partie de la chaîne qui s'étend depuis Beaucaire juſqu'à la tour d'Anglas. Les maiſons des Habitants deſcendent preſque juſqu'au bas de la colline, du moins à cet endroit qu'on appelle la porte d'Arles. Il eſt certain que le port du canal ſeroit on ne peut pas mieux placé à cet endroit; les Habitans en pourroient recueillir de grands avantages, l'ayant près de leurs habitations. Or, le ſeul local qui conviendroit pour lors, ſeroit l'enclos de Saint-Jean, poſſeſſion appartenante à l'Ordre de Malte, & de la dépendance du Grand-Prieuré de Saint-Gilles. Si la Province vouloit acquérir cet enclos, ou ſi M. l'Intendant vouloit permettre à la Communauté de l'acquérir, ce ſeroit un emplacement pour un Port on ne peut pas plus convenable. Il y auroit toujours cependant une difficulté. Si le canal, dans le plan déjà tracé, ne doit s'approcher des murs de Saint-Gilles qu'à la diſtance de 200 toiſes, il faudroit néceſſairement alors le détourner, ainſi que les contre-canaux, & leur faire faire un angle pour pouvoir atteindre à ce port. Cette difficulté au ſurplus ne ſeroit pas comparable à l'avantage que la proximité du port procureroit à cette Ville. Mais je ne dois pas approfondir ici cette matière; il me ſuffit d'avoir préſenté les raiſons pour & contre: c'eſt à la Ville de Saint-Gilles à mettre au grand jour ſes prétentions & ſes demandes, & à les faire valoir dans un Mémoire particulier.

Pourſuivons, & tâchons de réſoudre les autres objections. On dit que le creuſement du canal & des contre-canaux occaſionnera des maladies, non-ſeulement aux Ouvriers employés à ce travail, mais encore aux Communautés riveraines, & à tout le pays d'alentour.

On ne diſconvient pas que le remuement des terres marécageuſes, joint à l'exceſſive chaleur qui règne preſque toujours pendant le temps qu'on travaille à ces ouvrages, ne faſſe élever de ces excavations boueuſes une vapeur chargée d'un gaz aërien, portant avec elle un caractère méphitique. Nous ne voyons pas cependant que les Ouvriers, ceux qui ont l'inſpection des travaux & les riverains, en ſoient incommodés. Le nombre des malades n'y eſt pas plus conſidérable qu'autrefois; bien loin de-là: dans les lieux voiſins du canal, on ſe plaint beaucoup moins de l'inſalubrité de l'air qu'auparavant.

qu'auparavant. On ne doit pas être surpris de cela; ces exhalaisons ne s'étendent pas fort loin. Je dis plus; par les expériences de M. Fontana & des autres Physiciens, il est presque démontré que ces exhalaisons ne s'élèvent qu'à une certaine hauteur, passé lequel terme elles ne font plus ressentir la moindre mauvaise impression à ceux qui les respirent: pour lors l'air atmosphérique avec lequel elles sont mêlées, & pour ainsi dire incorporées, les corrige, les mitige, & leur fait perdre toutes leurs mauvaises qualités. J'ajoute encore que le vent les dissipe, en balayant l'air; qu'ainsi les craintes des maladies dépendantes de ces exhalaisons, ne sont point fondées; qu'elles ne doivent pas même être d'aucun poids dans un pays où les vents impétueux & violents sont si fréquents, & souvent de si longue durée. Mais je veux pour un moment que ces craintes soient fondées, l'avantage que procurera le canal dans la suite, compensera bien au delà les désavantages passagers du moment de l'excavation; car qui est-ce qui ignore que le desséchement des marais & des étangs une fois opéré, l'air de tout l'espace de terrein qu'ils occupent, ainsi que de tous les endroits du voisinage, sera plus pur & plus salutaire? C'est l'effet que produira à la longue, & par laps de temps, le canal d'Aiguemortes à Beaucaire, dans toute cette plaine de plus de huit lieues de longueur, située entre le Rhône & les collines. On commence déjà à l'éprouver: je viens de le dire. Ainsi, cette objection est futile, & ne mérite pas qu'on s'y arrête plus longtemps.

Mais en voici une, Monsieur, d'une toute autre espèce, & qui doit faire la plus grande impression. Nous sommes ruinés, disent les Habitans des contrées qui avoisinent le canal, & voici comment ils raisonnent. L'intention des Administrateurs de la Province, lorsqu'ils ont formé cette entreprise, est de dessécher les marais, les palus & les étangs de cette partie du bas-Languedoc. Ils ont déjà commencé à y réussir, en faisant une digue qui empêche l'eau de Vidourle, du Vistre & de tous les autres petits ruisseaux de se jetter dans les marais inférieurs; elle ne s'y répand plus comme elle faisoit auparavant, lors de la moindre pluie ou de la plus petite inondation. Par cette opération, les marais inférieurs se trouvent presque sans eau. Rien n'empêchera les marais supérieurs de s'y dégorger, & rien ne retiendra leurs eaux, qui servoient admirablement bien aux pêcheries, & sur-tout à la croissance innombrable des roseaux, des *bores*, des *pasbeaux*, qui nous sont de la plus grande utilité. Si ces plantes, qui croissoient dans ces eaux stagnantes, viennent à nous manquer, nous n'avons plus aucun engrais pour nos champs; & par une suite nécessaire, nous perdrons les meilleurs terreins, ceux que nous ou nos ancêtres avions enlevés au domaine de la mer & du Rhône.

Voilà, je l'avoue, une objection frappante; elle demande la plus grande considération. Il est certain que la privation des *bores*, des *pasbeaux* & autres plantes, porteroit un grand préjudice aux Habitans de ces contrées:

on ne peut ſe le diſſimuler, & il faut néceſſairement en convenir. Mais eſt-il bien certain que les roſeaux & les autres plantes qui croiſſent dans ces terreins bas & marécageux, ſeront totalement détruits ? Cela ſeroit vrai, ſi ces mêmes terreins, dès la conſtruction du canal, étoient totalement deſſéchés; mais ils ne le ſeront pas dans le moment, puiſque l'intention de la Province eſt que l'eau introduite par le moyen des martelières qu'on conſtruira ſur ce fleuve, vienne ſe répandre ſur les terres baſſes, qu'elle y dépoſe ſon ſédiment ordinaire, qui eſt gras & limoneux, qu'elle les engraiſſe, & que par les dépôts ſucceſſifs qu'elle y formera, elle produiſe peu-à-peu l'élévation de ces mêmes terreins; elle veut par conſéquent que le deſſéchement ne s'opère que petit-à-petit, & par laps de temps. Ce ne ſera donc point la génération préſente qui ſera privée des roſeaux; ils ſeront au contraire de meilleure qualité & de plus belle venue. Ces plantes, arroſées par les eaux du Rhône, ſeront plus douces, plus ſavoureuſes; elles ſerviront en verd & en ſec pour la nourriture des bêtes aratoires; & ſe trouvant en plus grande quantité, le ſurplus que ces terres produiront après la nourriture des beſtiaux, ſervira aux engrais, comme on s'en ſert actuellement, & ſuppléera ainſi aux *bores* & aux autres plantes qui ne reparoîtront plus.

Mais ſuppoſons, pour un moment, que les roſeaux ne ſoient pas en ſi grande quantité (ce qui n'arrivera pas au moyen des martelières); ſuppoſons même qu'on en ſoit totalement privé: qu'en réſulteroit-il? Une diminution des engrais: pour lors les Habitans de ces contrées ne prodigueroient pas ces plantes, comme ils le font actuellement, en les faiſant ſervir à fumer leurs vignes & leurs oliviers. Ces arbres peuvent recevoir la culture d'une toute autre manière; & dans bien des pays où ils croiſſent, on n'a pas certainement des plantes marécageuſes pour les fumer. Cependant ils ne proſpèrent pas moins que dans notre pays. Pour ce qui regarde les vignes, tout le monde ſait que ſi les ſouches ſont fumées, elles donneront plus de vin; mais auſſi fera-t-il d'une qualité très-inférieure. Ainſi, quand les vignes ne ſeroient pas à même de profiter du bénéfice que leur procureroit l'engrais de ces roſeaux, l'inconvénient ſeroit bien peu conſidérable, puiſque le fruit en ſeroit meilleur, & produiroit du vin d'une plus excellente qualité, par conſéquent d'un plus grand débit & d'une plus grande valeur. Quant à nos terres à bled, on les engraiſſeroit avec les troupeaux, par la facilité qu'on auroit de les nourrir dans ces terreins enlevés au domaine des eaux, & devenus prairies. En un mot, les Cultivateurs intelligents ne ſouffriront pas de grandes privations; ils ſauront bien ſe dédommager de ce qui leur manquera d'un côté, par ce qu'ils ſe procureront de l'autre. Ce qu'il y a de bien certain, c'eſt que la Province, en ordonnant les travaux du canal, ne s'y eſt déterminée qu'après avoir reconnu que c'étoit le plus grand avantage de ſes Habitants. Il peut bien ſe faire qu'il y en ait quelques-uns de léſés, quelques-uns qui n'en retirent pas de grands fruits, quelques-uns qui s'en

plaignent, & qui réellement ſouffrent des pertes: mais ces inconvénients ſont ſi petits en comparaiſon des avantages, qu'on ne peut pas les comparer les uns avec les autres. On n'a certainement commencé une pareille entrepriſe, qu'après avoir vu que la ſomme des premiers l'emportoit de beaucoup ſur celle des ſeconds. En effet, les uns ſont paſſagers, & ne regardent que la plus petite partie des riverains; au lieu que les autres ſont fixes, permanents, & s'étendent ſur la totalité des Habitans de la Province & même du Royaume.

Qu'il me ſoit permis de jetter une ſeconde fois un coup-d'œil rapide ſur les grands avantages que ce canal opérera. Il procurera une navigation libre, ſûre & commode, unira les fleuves & les mers, rapprochera les diſtances, en rendant les communications plus faciles & la circulation plus rapide; la traite des ſels ſera faite à beaucoup moins de frais; un grand nombre de chevaux employés au tirage, avec leurs conducteurs, ſeront rendus à l'Agriculture qui leur tend les bras. Ce canal favoriſera le deſſéchement d'un terrein très-conſidérable, & ſon amélioration, puiſque des palus & des marais deviendront des terres engraiſſées & fertiles. Enfin, la plus grande partie de la Province acquerra un bien au-deſſus de tous les autres; je veux dire, la ſalubrité & la pureté de l'air. De pareils avantages peuvent ils être détruits par des inconvénients locaux & paſſagers? Ainſi, les plaintes des Riverains au ſujet du canal ne ſont pas auſſi fondées en raiſon qu'elles le paroiſſent d'abord; & les moyens de parer aux inconvénients, s'il y en a, étant à leur portée, ces derniers ne doivent point en aucune manière contrebalancer les avantages qu'on voit ſi clairement établis.

Qu'ont-ils donc encore à objecter, les ennemis de cette entrepriſe? Ils diront que le canal auroit pu être conſtruit de manière qu'il fût plus éloigné de la chaîne des collines; par là, ajoutent-ils, nous aurions pu avoir une partie de terrein plus à notre portée pour faire paître nos troupeaux, nos bœufs, nos chevaux ſous nos yeux. Par ce moyen même, cette partie de terrein compriſe entre les collines & le canal, auroit été plutôt deſſéchée, & nous ne nous verrions pas expoſés à faire un grand circuit & un trajet conſidérable pour aller trouver un pont qui puiſſe nous faciliter l'abord des pâturages, qui, ſans cela, ſe ſeroient trouvés à notre portée, ainſi que nous les avions toujours eus.

Nous ſommes obligés de convenir que cette dernière plainte eſt fondée, quant à ce qui regarde du moins une partie des Riverains. La proximité du canal de la terre ferme prive beaucoup de Métayers de la faculté qu'ils avoient d'une dépaiſſance voiſine de leur habitation, & leur cauſe un préjudice notable par la longueur du chemin qu'ils ont à parcourir; au lieu que ſi on eût éloigné le canal de 200 toiſes ſeulement, il n'en coûtoit pas davantage pour l'excavation, parce que la terre eſt de la même qualité, & cet eſpace eût pu facilement être mis en culture, ſur-tout en prairies artificielles. Au reſte, cette privation particulière n'eſt compenſée par au-

cun bien général. Il y a plus encore ; en procurant ce petit adouciſſement aux Riverains, on évitoit beaucoup d'inconvénients. Les Directeurs du canal ont fait au nord un contre-canal deſtiné à recevoir les eaux pluviales depuis Aiguemortes juſqu'à Beaucaire. Ces eaux, en deſcendant des collines, forment pluſieurs torrents. Il y a tout lieu de craindre que, par la rapidité de leur cours, ils ne dégradent le canal qui les recevra; qu'ils ne l'engravent par les ſables & les terres qu'ils entraînent, & qu'ils n'occaſionnent par-là des dépenſes très-conſidérables à la Province pour le *récurement* & les déblais. Il eſt encore à craindre qu'ils ne dévaſtent les poſſeſſions voiſines. On auroit évité ces inconvénients, en éloignant, ainſi que je l'ai dit, le canal un peu plus des collines : pour lors le cours de ces torrents eût été moins rapide ; leurs eaux ſe ſeroient répandues à droite & à gauche ſur les terres qu'on auroit laiſſées ; elles y auroient dépoſé une partie des matières hétérogènes qu'elles charrient ; leur mouvement ſe ſeroit ralenti, & elles ſeroient arrivées au canal plus pures & plus lentes.

Il eſt encore un autre inconvénient. Le contre-canal du nord dont je viens de parler, eſt deſtiné à recevoir les eaux de la terre ferme. Or, il eſt certain que, dans pluſieurs endroits, il ne pourra ſuffire à les recevoir. Celles de la mer refoulent déjà dans ce contre-canal, & le rempliſſent entièrement ; comment pourra-t-il contenir celles qui viendront d'ailleurs? On a déjà éprouvé qu'il ne le pouvoit point. Malgré la ſéchereſſe qui règne depuis qu'on a commencé ces travaux, les eaux ont inondé les propriétés voiſines du contre-canal. Cet inconvénient au reſte eſt bien petit, & on peut y remédier en faiſant élargir le contre-canal, en formant une chauſſée pour garantir les fonds, comme on a fait à Saint-Laurent ; & enfin, en conſtruiſant une écluſe à l'embouchure du même contre-canal dans le Viſtre (1). On tiendroit cette écluſe exactement fermée, lorſque le vent marin ſouffleroit, & on l'ouvriroit enſuite pour l'écoulement des eaux pluviales. J'apprends dans le moment que les ordres ſont donnés pour conſtruire cette écluſe ; elle étoit indiſpenſable. Il faut eſpérer auſſi que la Province, comme une bonne mère, remédiera à tout ce qui pourroit nuire à ſes Habitants. A peine connoît-elle le mal, qu'elle ſe hâte d'y apporter le remède.

Je viens de vous rendre compte, Monſieur, des objections des anti-Canaliſtes ; je les ai expoſées dans tout leur jour ; j'ai tâché de réſoudre celles qui m'ont paru peu fondées. L'aſcendant de la vérité m'a forcé de convenir de la juſtice des autres ; j'ai reconnu avec eux le préjudice que le canal leur portoit : mais auſſi, uſant de la même impartialité & de la même

(1) Les eaux de la mer ne communiquent avec le contre-canal que par le Viſtre, qui les reçoit de la robine d'Aiguemortes.

équité que j'ai gardée avec eux, ils ſeront forcés d'avouer que les avantages du canal d'Aiguemortes ſont ſi conſidérables, que les inconvénients ne ſauroient les contrebalancer, ni entrer en aucune conſidération. Ils avoueront avec moi, s'ils ſont de bonne foi, qu'il eſt ſurprenant que dans une entrepriſe comme celle-là, il n'y en ait pas encore davantage, & ils finiront par reconnoître que nous ne ſaurions mieux faire que de nous repoſer entièrement ſur la ſageſſe & la prudence des Adminiſtrateurs de cette Province, dont tous les moments ſont conſacrés au bien public.

Je ſuis, &c.

BARON, Conſeiller à la Cour des Comptes, Aides & Finances.

MÉMOIRE

Sur les changemens que la Terre du Fluor de Spath, qui ſe volatiliſe par les Acides, fait éprouver par la fuſion aux Terres ſimples, aux Métaux, aux Chaux métalliques & aux Subſtances ſalines (1);

Par M. ACHARD.

LA terre contenue dans le fluor de ſpath & dans pluſieurs autres ſubſtances minérales, que j'ai auſſi trouvée dans la chryſopraſe de Siléſie, n'eſt pas connue depuis long-temps aux Chymiſtes. Elle a des propriétés très-remarquables qui la diſtinguent de toutes les autres terres : elle eſt fixe lorſqu'elle eſt pure ; par l'addition des acides elle devient volatile, ce qui provient de la forte adhérence de ſes parties à celles de l'acide. Expoſée au feu, elle entre en fuſion ſans aucune addition, & forme, lorſque la fuſion ſe fait dans un creuſet de porcelaine, une maſſe fort blanche, opaque, qui, tant à la ſurface que dans la fraction, a un très-beau poli, & qui pour l'apparence extérieure reſſemble à de la porcelaine. Cette terre a une très-grande facilité à s'unir avec la chaux de fer, ce qui eſt cauſe que, lorſqu'on la met en fuſion dans un creuſet fait d'une argile colorée & par conſéquent ferrugineuſe, comme par exemple les creuſets de

(1) Quoique le ſentiment de M. Achard ſoit ici oppoſé à celui de la plupart des Chymiſtes, le travail qu'il a fait ſur la terre du ſpath-fluor, nous a engagés à imprimer ce Mémoire. Voyez celui de M. Scheele, tom. XXII de ce Journal, Avril, 1783, p. 264.

Heſſe, elle prend une couleur griſe & même noire, lorſque la fuſion eſt de durée, ou que l'argile du creuſet contient une plus grande quantité de fer.

Scheele, Chymiſte Suédois, découvrit le premier cette terre particulière dans le fluor de ſpath; il la regarde comme un acide, & non comme une terre. Cette erreur provient de ce que ce Chymiſte n'a pas fait aſſez attention que le produit de la diſtillation du fluor de ſpath avec un acide, eſt compoſé de cet acide même combiné avec la terre qu'il emporte avec lui; ce qui ſans doute, tant qu'il eſt combiné à cette terre, le prive des propriétés qu'il a lorſqu'il eſt pur, & le rend par-là méconnoiſſable. Pour ſe convaincre de ce que je viens de dire, il ſuffit de comparer les propriétés de l'acide ſpathique de Scheele au produit de la diſtillation de l'acide vitriolique avec le fluor de ſpath; l'on trouve ce produit, à tous égards, ſemblable à l'acide ſpathique. Qu'on décompoſe enſuite le produit de la diſtillation en y ajoutant un alkali, par exemple de l'alkali végétal, l'on obtiendra d'abord un précipité, qui eſt la terre devenue volatile: le fluide étant évaporé convenablement, l'on obtiendra des cryſtaux de tartre vitriolé; ce qui prouve que l'acide vitriolique diſtillé avec le fluor de ſpath étoit uni à la ſubſtance précipitée, & que s'il paroiſſoit avoir des propriétés différentes de celles de l'acide vitriolique, cela ne provenoit que de l'union qu'il avoit contractée avec la terre du fluor de ſpath. Cette terre forme le précipité, qui n'a rien de ſalin; mais qui, par ſon défaut de ſaveur & ſon indiſſolubilité dans l'eau, peut avec raiſon être rangé dans la claſſe des terres.

Pour obtenir la terre dont j'ai eu beſoin pour faire les expériences qui ſont le ſujet de ce Mémoire, j'ai diſtillé du fluor de ſpath pulvériſé, avec parties égales d'acide vitriolique affoibli avec de l'eau: comme les vapeurs ſont fort incoërcibles dans des vaiſſeaux ſecs, & qu'elles ſe condenſent dès qu'elles touchent de l'eau, j'ai, au lieu de mettre un récipient à la cornue, plongé le col dans de l'eau; de cette manière l'on obtient la terre en queſtion en beaucoup plus grande quantité, parce qu'il s'en perd moins, & ſans aucun danger de faire éclater les vaiſſeaux: ce qui, ſans cela, arrive infailliblement, ſur-tout lorſqu'il n'y a pas de l'eau dans le récipient, & que les jointures ſont exactement fermées.

Cette diſtillation faite de la manière que je l'ai dit, préſente un phénomène aſſez ſingulier. La ſurface des bulles aériformes que produit la vapeur élaſtique, dès qu'elle touche l'eau en ſortant du col de la cornue, forme, par la perte d'une partie de ſon acide & la précipitation de la terre qui en eſt une ſuite, une croûte blanche qui renferme un eſpace cylindrique, par lequel paſſe la bulle de vapeur qui ſuit: dès qu'elle ſort de cet eſpace qui forme un canal, ſa ſurface devient auſſi ſolide; ce qui continue juſqu'à ce qu'il ſe ſoit formé un canal, qui prenant ſon origine au col de la cornue, s'élève juſqu'à la ſurface de l'eau. Ce canal ſe

bouchant bientôt, il s'en forme un autre, & dans peu il ſe forme pluſieurs canaux qui repréſentent une très-belle végétation chymique; elle diſparoît lorſque l'eau devenant de plus en plus acide, diſſout entièrement la terre. Je ſéparai cette terre de l'acide par de l'alkali fixe, diſſous & très-pur; elle forma un précipité que j'édulcorai avec une très grande quantité d'eau bouillante. Cette édulcoration exige beaucoup de ſoin, afin d'ôter à la terre toutes les propriétés ſalines qui lui ſont étrangères; ſa grande adhérence avec l'acide rend ce travail très-pénible, parce qu'il faut une très grande quantité d'eau.

Afin d'obtenir de cette manière la terre de fluor de ſpath, qui ſe volatiliſe par les acides & que je nommerai dans la ſuite terre ſpathique, il ne faut pas travailler en même temps ſur une trop grande quantité, parce que cette terre, lorſqu'elle eſt diviſée par l'acide au point d'être réduite en vapeur, agit très-fortement ſur le verre & le diſſout; c'eſt par cette raiſon que les cornues qui ſervent à cette diſtillation, deviennent très-minces, & que ſouvent elles ſont criblées de petits trous, lorſqu'on travaille ſur des quantités conſidérables, avant même qu'on ait obtenu la moitié de la terre ſpathique contenue dans le fluor, & qu'on auroit obtenue en entier ſi les vaiſſeaux n'avoient pas été détruits.

Cette propriété de la terre ſpathique d'agir même à froid, ou du moins par un degré de chaleur peu conſidérable, ſur le verre, & le diſſoudre, eſt certainement très-remarquable; c'eſt la ſeule ſubſtance qui produiſe cet effet. Il paroît provenir de deux cauſes qui agiſſent conjointement: 1°. de l'action de la terre ſpathique ſur la terre vitrifiable du verre; & 2°. de l'action de l'acide vitriolique réduit en vapeurs ſur l'alkali qui entre dans la compoſition du verre.

L'illuſtre Prieſtley a raſſemblé les vapeurs qui s'élèvent du fluor de ſpath, lorſqu'on le chauffe avec des acides dans des vaiſſeaux de verre plongés dans du mercure; il leur a donné le nom d'air acide ſpathique. L'eau prive cette vapeur, dans l'inſtant où elle la touche, de ſon élaſticité, & par conſéquent auſſi de ſon apparence aériforme. Ayant analyſé cette vapeur avec ſoin, j'ai trouvé qu'elle étoit compoſée de l'acide verſé ſur le fluor de ſpath qui avoit ſervi à ſa production, uni avec la terre ſpathique; & jamais je n'ai pu y découvrir le moindre veſtige d'un acide particulier, différent de celui qui avoit ſervi à ſa production.

Si la terre ſpathique étoit acide, il faudroit qu'elle ſe combinât avec les alkalis, & qu'elle formât avec eux des ſels neutres, ce qui eſt entièrement oppoſé à l'expérience; car j'ai trouvé qu'au contraire elle ſe combine avec les acides en faiſant effervescence, & que le réſultat de cette combinaiſon n'étoit ni alkalin ni acide: donc elle appartient à la claſſe des ſels neutres terreux; d'où il ſuit que la terre ſpathique eſt une terre alkaline.

Il eſt très-ſingulier que cette terre étant fixe par elle-même, augmente ſi conſidérablement la volatilité des acides. Cela eſt principalement remarquable à l'égard de l'acide vitriolique. L'on ſait que cet acide très-concentré exige, pour être volatiliſé, une chaleur très-forte ; & il ſuffit d'y ajouter la terre ſpathique pour en volatiliſer une partie ſans aucun feu, & ſimplement par la chaleur de l'air. L'on remarque d'abord cette volatiliſation de l'acide, par les vapeurs blanches & ſuffoquantes qui s'élèvent du mêlange.

Cette manière d'agir de la terre ſpathique ſur les acides, n'eſt cependant pas générale, & elle ne rend pas volatils les acides entièrement fixes; je m'en ſuis aſſuré en diſtillant un mêlange de fluor de ſpath avec du ſel ſédatif très-bien ſéché, je n'obtins aucun ſublimé. Cette expérience prouve encore que cette terre ne devient volatile que par l'union que ſes parties contractent avec les parties volatiles d'un acide, puiſque le ſel ſédatif ne pouvant ſe volatiliſer, ne peut auſſi dégager la terre ſpathique du fluor de ſpath.

Si la terre ſpathique a un caractère acide qui lui eſt eſſentiel, elle doit par la voie ſéche agir, ſinon ſur tous les métaux, du moins ſur quelques-uns, & particulièrement ſur ceux qui ſont les plus attaquables par les acides. Afin de m'en aſſurer, j'ai fait fondre les métaux parfaits, les métaux imparfaits & les demi-métaux avec cette terre, ayant attention de la laiſſer pendant quelque temps en fuſion, afin qu'au cas qu'elle eût de l'action ſur les métaux, elle pût les changer. Voici les réſultats de ces expériences.

Ayant fait éprouver la fuſion à un mêlange d'une drachme d'or & d'une demi-once de terre ſpathique, je trouvai que la terre étoit fondue en une maſſe blanche, ſemblable à celle qu'elle forme lorſqu'on la met en fuſion ſans addition ; l'or étoit fondu en un bouton, mais n'avoit ſubi aucun changement.

Ayant fait fondre enſemble une drachme d'argent avec une demi-once de terre ſpathique, je trouvai l'argent fondu ; il n'étoit changé en aucune manière, & n'avoit rien perdu de ſa malléabilité: la terre étoit fondue en une maſſe opaque griſe, comme ſi elle avoit été miſe ſeule en fuſion.

Je fondis de même un mêlange d'une partie de platine contre trois parties de terre ſpathique; je trouvai une maſſe compoſée de deux parties diſtinctes: la partie ſupérieure avoit l'apparence de la terre ſpathique, lorſqu'elle éprouve la fuſion ſans addition, excepté cependant qu'elle étoit couleur de chair; la partie inférieure étoit noire ; les grains de platine y étoient diſperſés : ils ne paroiſſoient pas avoir ſubi le moindre commencement de fuſion ; elle étoit fort brillante, & avoit une couleur blanche comme celle de l'argent; elle n'étoit pas attirée par l'aimant, ce qui joint à la couleur que la platine donnoit à la terre ſpathique, me porte

à

à croire que ce n'eſt pas proprement la platine qui a altéré la terre ſpathique, mais ſeulement les parties martiales avec leſquelles elle étoit mêlée & peut être combinée ; cela eſt confirmé par l'expérience ſuivante, qui prouve l'action de la terre ſpathique ſur le fer.

Ayant expoſé au feu de fuſion un mêlange d'une partie de fer en limaille contre deux parties de terre ſpathique, j'obtins une maſſe fort poreuſe, qui s'étoit extrêmement gonflée ; elle n'avoit pas éprouvé une fuſion parfaite, mais ſeulement les premiers degrés de la fuſion : ſa couleur n'étoit pas par-tout égale ; il y avoit des endroits où elle avoit la couleur de la chaux de fer, d'autres places étoient griſes & d'autres noires, principalement au fond du creuſet, où la fuſion avoit été la plus parfaite. Toute la maſſe étoit attirable par l'aimant. Le cuivre que j'avois fait fondre avec la terre ſpathique dans la proportion de deux parties de cette terre contre une partie de cuivre, étoit fondu ſans avoir d'ailleurs ſubi aucun changement ; la terre avoit en ſe fondant formé, comme lorſqu'elle eſt ſeule, une maſſe opaque, avec la différence qu'elle étoit couleur de chair foncée.

Ayant fait fondre du plomb avec la terre ſpathique, je trouvai qu'il n'avoit pas ſubi de changement ; la terre étoit fondue en une maſſe a tous égards ſemblable à celle qu'elle forme ſans addition par la fuſion.

Je fis fondre une partie d'étain avec trois parties de terre ſpathique ; elle s'étoit fondue en une maſſe opaque blanche, comme lorſqu'elle eſt ſans addition : l'étain s'étoit fondu & formoit un bouton ; il me ſembla beaucoup plus malléable & s'étendre beaucoup plus facilement ſous le marteau qu'avant d'avoir été fondu avec la terre ſpathique.

Je fis éprouver la fuſion à un mêlange d'une partie de régule de cobalt contre deux parties de terre ſpathique ; cette terre ſe fondit en une maſſe d'un très-beau bleu, qui pour le reſte reſſembloit à la terre ſpathique qu'on fait fondre ſans addition : le régule s'étoit fondu ; il formoit un bouton, & ſembloit d'ailleurs n'avoir éprouvé aucun changement.

Le biſmuth ne fut pas altéré par ſa fuſion avec la terre ſpathique ; cette terre ſe fondit en une maſſe griſe, comme lorſqu'elle éprouve la fuſion dans un creuſet de Heſſe ſans addition.

Je fis également fondre la terre ſpathique avec du régule d'antimoine ſimple ; j'obtins une maſſe qui, dans quelques endroits, étoit rougeâtre, & qui, dans d'autres, paroiſſoit compoſée de cryſtaux en aiguilles comme l'antimoine crud : au fond du creuſet il ſe trouva un bouton de régule d'antimoine fort blanc, mais très-caſſant.

Ayant fait fondre du zinc avec de la terre ſpathique, je ne trouvai plus de métal après la fuſion, mais une maſſe opaque griſe, avec des ſtries blanches ; dans la fraction elle avoit moins de poli que n'en a la terre ſpathique fondue ſans addition.

Il ſuit de ces expériences, que la terre ſpathique n'a d'action que ſur

le fer, propriété qu'elle a de commun avec plusieurs autres terres alkalines, qui agissent sur le fer de la même manière. La couleur qu'elle a acquise par sa fusion avec le cuivre, ne me paroît également provenir que des parties martiales, dont le cuivre n'est jamais entièrement exempt. Quant à l'expérience faite avec le zinc, l'on ne peut pas en conclure que le zinc a été entièrement dissous, parce qu'on ne l'a pas retrouvé; cela ne vient que de ce que la quantité ayant été petite & le degré de chaleur nécessaire à son inflammation moindre que celui qu'il faut pour faire fondre la terre spathique, qui n'a par conséquent pu le couvrir & le préserver du contact de l'air, il s'est enflammé & changé en fleurs, qui ensuite ont été vitrifiées par la terre spathique, qui, comme nous le verrons par la suite, fait éprouver la fusion à toutes les terres & à toutes les chaux métalliques sans exception.

Donc la terre spathique agit sur les métaux par voie de fusion, non comme acide, mais comme terre alkaline; c'est-à-dire qu'elle n'a, si l'on en excepte le fer, aucune action sur eux, tant qu'ils ont la quantité de phlogistique nécessaire pour leur donner le brillant & les autres propriétés métalliques.

Les expériences que j'ai faites dans la vue de découvrir l'action de la terre spathique sur les terres simples, sur les chaux métalliques & sur les substances salines, étant trop nombreuses pour que je puisse détailler chaque expérience, j'en ai représenté les résultats dans les tables suivantes: la première colonne indique les mêlanges, & fait voir quelle a été la substance ajoutée à la terre spathique; la seconde indique la proportion dans laquelle le mêlange a été fait; la troisième fait voir le résultat de l'expérience; la quatrième montre la couleur; & la cinquième la dureté du produit de l'expérience.

La première table renferme les expériences que j'ai faites en mêlant la terre spathique avec les terres simples, c'est-à dire la terre vitrifiable, la terre calcaire, la terre du sel amer & la terre de l'alun; j'y ai ajouté quelques expériences qui font voir de quelle manière la terre spathique agit sur la terre végétale & sur la terre animale.

La seconde table contient les expériences que j'ai faites en exposant au feu de fusion la terre spathique mêlée avec des chaux métalliques.

La troisième table montre l'action de plusieurs substances salines sur la terre spathique par voie de fusion.

Toutes ces expériences ont été faites dans un fourneau semblable à celui dont Pott donne la description dans sa Lithogéognosie, excepté que le cylindre de tôle placé sur ce fourneau, avoit plus du double de diamètre; ce qui augmente beaucoup le degré de chaleur que peut produire ce fourneau.

TABLE PREMIERE.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre ſpathique. Terre vitrifiable.	1 partie. 1 partie.	Maſſe dont une partie avoit éprouvé la fuſion, & avoit très-fort agi ſur le creuſet ; elle formoit une maſſe polie, demi-tranſparente : au-deſſus de cette maſſe fondue, il y avoit une ſubſtance terreuſe, qui n'avoit pas éprouvé de fuſion, mais dont les parties n'étoient que collées les unes aux autres par la matière vitrifiée qui étoit entr'elles.	La partie fondue griſe, la partie non fondue blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Terre vitrifiable.	1 partie. 2 parties.	Comme dans l'expérience précédente.		
Terre ſpathique. Terre vitrifiable.	2 parties 1 partie.	Verre foncé, qui avoit un très-beau brillant.	Jaune couleur de topaze très-foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Terre vitrifiable.	4 parties. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, opaque, polie, tant à la ſurface que dans la fraction.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Terre vitrifiable.	1 partie. 4 parties.	Reſte en poudre.		
Terre ſpathique, Terre calcaire.	1 partie. 1 partie.	Verre très beau.	Jaune de topaze.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Terre calcaire.	2 parties 1 partie.	Maſſe opaque, polie, tant à la ſurface que dans la fraction.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Terre calcaire.	1 partie. 2 parties.	Maſſe fondue, demi-tranſparente, qui reſſembloit à de l'agate, & qui avoit un très-beau poli.	Les endroits tranſparents jaunes, les autres blancs & bleuâtres.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Terre calcaire.	4 parties. 1 partie.	Maſſe fondue, poreuſe, opaque, dont la ſurface avoit un peu de poli, mais qui n'en avoit point dans la fraction.	Griſe, avec des taches blanches, & rouges à la ſurface.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Terre calcaire.	1 partie. 4 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Terre du ſel amer.	1 partie. 1 partie.	Maſſe fort dure, qui n'avoit pas éprouvé de fuſion, mais dont les parties étoient unies les unes aux autres par une ſubſtance vitrifiée, qui enduiſoit auſſi intérieurement le creuſet.	Blanche.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.

Mêlange.	*Proport.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre ſpathique. Terre du ſel amer.	1 partie. 2 parties.	Comme dans l'expérience précédente.		
Terre ſpathique. Terre du ſel amer.	2 parties. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, polie à la ſurface & dans la fraction : il y avoit des places entièrement tranſparentes, & d'autres tout-à-fait opaques.	Des places blanches, d'autres bleues & d'autres rouges.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Terre du ſel amer.	1 partie. 4 parties.	Maſſe dure, qui n'avoit pas éprouvé la moindre fuſion ; elle avoit pris beaucoup de retraite, & s'étoit détachée par cette raiſon des parois du creuſet ; ſa ſurface étoit couverte de petits cryſtaux bleus extrêmement brillants & lamelleux.	Jaune.	
Terre ſpathique. Terre du ſel amer.	4 parties. 1 partie.	Maſſe opaque, parfaitement fondue, polie à la ſurface & dans la fraction.	Griſe à la ſurface : il y avoit des ſtries jaunes, qui préſentoient une eſpèce de végétation.	Donne très-peu d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Terre d'alun.	1 partie. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, demi-tranſparente, poreuſe, ſans poli à la ſurface, qui dans la fraction paroiſſoit cryſtalliſée, & n'avoit que peu de poli.	Gris bleuâtre dans la fraction, brun à la ſurface.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Terre d'alun.	1 partie. 2 parties.	Maſſe qui avoit éprouvé les premiers dégrés de fuſion ; le fond du creuſet & ſes parois étoient enduits d'un verre ; la maſſe s'étoit gonflée, en ſorte qu'il y avoit entr'elle & le fond du creuſet un eſpace : cet eſpace étoit rempli de cryſtaux lamelleux, blancs & très-brillants.	Le verre qui enduiſoit le creuſet étoit noir ; la ſurface ſupérieure de la maſſe qui s'étoit gonflée étoit gris rougeâtre ; la ſurface inférieure, à laquelle les cryſtaux étoient adhérents, étoit blanche.	
Terre ſpathique. Terre d'alun.	2 parties. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, demi-tranſparente, reſſemblant à l'agate.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Terre d'alun.	1 partie. 4 parties.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé la moindre fuſion.	Blanche.	Facile à écraſer entre les doigts.

TABLE SECONDE.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre ſpathique. Chaux de fer.	1 partie. 1 partie.	Maſſe fondue, extrêmement poreuſe, ſans poli, qui avoit percé le creuſet.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique Chaux de fer.	3 parties. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, opaque, ſans poli à la ſurface, polie dans la fraction.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Chaux de fer.	1 partie 3 parties.	Maſſe opaque, ſans poli, extrêmement poreuſe, qui avoit percé le creuſet.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Chaux de cuivre.	1 partie. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, opaque, polie.	Rouge dans la fraction; la ſurface étoit griſe, avec des ſtries bleues, vertes & rouges.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Chaux de cuivre.	1 partie. 3 parties.	Maſſe parfaitement fondue, couverte d'une croûte opaque, ſous laquelle il y avoit un verre tranſparent; & ſous ce verre au fond du creuſet, il y avoit une maſſe ſans poli.	La ſurface étoit couleur d'ardoiſe; le verre étoit verd, & la partie de la maſſe qui occupoit le fond du creuſet, rouge.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Chaux de cuivre.	3 parties. 1 partie.	Maſſe opaque, parfaitement fondue, qui avoit un très-beau poli: il ſe trouva un grain de cuivre au fond du creuſet.	Couleur de chair foncée dans la fraction; la ſurface de la même couleur avec des taches vertes.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Chaux de plomb.	1 partie. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, opaque, excepté quelques endroits à la ſurface, qui étoient tranſparents; elle avoit ſurtout à la ſurface un très-beau poli.	Griſe où elle étoit opaque, & jaune dans les parties tranſparentes.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Chaux de plomb.	1 partie. 3 parties.	Verre: il y avoit un bouton de plomb réduit au fond du creuſet.	Jaune foncé.	Donne très-peu d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Chaux de plomb.	3 parties. 1 partie.	Maſſe demi-tranſparente, ſurtout à la partie ſupérieure; mais entièrement opaque à la partie du fond.	Noire, au fond jaune, verte à la ſurface, où elle étoit tranſparente.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Chaux d'étain.	1 partie. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, opaque, qui n'avoit que peu de poli, & dont la ſurface étoit inégale.	Griſe à la ſurface, noire dans le bas.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre ſpathique. Chaux d'étain.	1 partie. 3 parties.	Maſſe parfaitement fondue, opaque.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Chaux d'étain.	3 parties. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, opaque, polie.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Chaux de biſmuth.	1 partie. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, qui avoit un très-beau poli; elle avoit la demi-tranſparence de l'agate.	Griſe.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique, Chaux de biſmuth.	3 parties. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, opaque, qui n'avoit pas autant de poli que la précédente.	Noire.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Chaux de biſmuth.	1 partie. 3 parties.	Verre; le fond du creuſet étoit couvert d'un enduit fondu opaque.	Le verre étoit blanc; l'enduit opaque, qui couvroit le fond du creuſet étoit noir.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Chaux de zinc.	1 partie. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, opaque, polie, tant à la ſurface que dans la fraction.	Blanc ſale.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Chaux de zinc.	1 partie. 3 parties.	A la ſurface, la maſſe étoit parfaitement vitrifiée, & formoit un verre bien tranſparent; ſous ce verre il y avoit une maſſe fondue, qui n'avoit pas de brillant; elle étoit compoſée de cryſtaux très-diſtincts: entre cette maſſe & le fond du creuſet, il y avoit un eſpace rempli de cryſtaux, en partie lamelleux & en partie figurés en aiguilles.	Le verre étoit jaune foncé, la maſſe qui étoit ſous le verre griſe, les cryſtaux en partie blancs & en partie jaunes.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Chaux de zinc.	3 parties. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, opaque, polie, tant à la ſurface que dans la fraction.	Noire à la ſurface, griſe dans la fraction.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Chaux d'antimoin.	1 partie. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, opaque, polie, qui avoit percé le creuſet.	Griſe.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Chaux d'antimoin.	1 partie. 3 parties.	Verre fort brillant.	Verd clair.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.

TABLE TROISIÈME.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre ſpathique. Sel de tartre.	1 partie. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, polie à la ſurface & dans la fraction.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Sel de tartre.	1 partie. 3 parties.	Verre dans lequel il y avoit des endroits opaques.	Le verre jaune, les endroits opaques blancs.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre ſpathique. Sel de tartre.	3 parties. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, opaque, polie à la ſurface & dans la fraction.	Blanche grisâtre.	Ne donne que très-peu d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Alkali minéral.	1 partie. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, opaque, polie à la ſurface & dans la fraction.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Alkali minéral.	3 parties 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, fort polie, dans laquelle il s'étoit formé de grandes bulles; elle étoit un peu moins que demi-tranſparente.	Olive.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Alkali minéral.	1 partie. 3 parties.	Maſſe parfaitement fondue, opaque, polie, tant à la ſurface que dans la fraction.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Sel ſédatif.	1 partie. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, opaque, polie, tant à la ſurface, que dans la fraction.	Blanche à la ſurface, rougeâtre dans la fraction.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Sel ſédatif.	1 partie. 3 parties.	Maſſe parfaitement fondue, dont une partie étoit tranſparente & l'autre opaque; elle avoit beaucoup de poli, tant à la ſurface que dans la fraction.	La partie tranſparente jaune, la partie opaque griſe.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Sel ſédatif.	3 parties. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, opaque, polie, tant à la ſurface que dans la fraction.	La ſurface griſe & blanche, la fraction d'un gris bleuâtre.	
Terre ſpathique. Sel de Glauber.	1 partie. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, opaque, un peu poreuſe, polie.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Sel de Glauber.	3 parties, 1 partie.	Maſſe qui avoit éprouvé une entière fuſion; elle étoit poreuſe & polie, ſa ſurface étoit inégale.	Noire à la ſurface, verd ſale dans la fraction.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Sel de Glauber.	1 partie. 3 parties.	Maſſe parfaitement fondue, opaque, dont la ſurface étoit inégale, moins poreuſe que la précédente.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Tartre vitriolé.	1 partie. 1 partie.	Scorie polie, fort poreuſe, vitrifiée, opaque.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique, Tartre vitriolé.	1 partie. 3 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Ne donne que peu d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Tartre vitriolé.	3 parties. 1 partie.	Maſſe qui avoit éprouvé une parfaite fuſion, opaque, polie à la ſurface & dans la fraction.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre ſpathique. Sélénite.	1 partie. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, polie, tant à la ſurface que dans la fraction, opaque.	Blanche.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Sélénite.	1 partie. 3 parties.	Verre couvert d'une croûte opaque.	Le verre étoit jaune, la croûte opaque qui le couvroit étoit blanche.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Nitre triangulaire	1 partie. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, polie, qui étoit moins que demi-tranſparente.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique Nitre triangulaire.	3 parties. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, opaque & polie, tant à la ſurface que dans la fraction.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Nitre cubique.	1 partie. 1 partie.	Maſſe opaque, qui avoit éprouvé une entière fuſion; ſa ſurface étoit polie dans la fraction; elle n'avoit pas de poli, & étoit entièrement cryſtalliſée.	Griſe.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Nitre cubique.	3 parties. 1 partie.	Maſſe qui avoit éprouvé une entière fuſion, opaque, & polie à la ſurface & dans la fraction.	Noire à la ſurface, griſe dans la fraction.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Sel commun.	1 partie. 1 partie.	Le creuſet étoit entièrement détruit par la maſſe, qui s'étoit parfaitement fondue & l'avoit diſſous.		
Terre ſpathique. Sel commun régénéré.	1 partie. 1 partie.	Maſſe entièrement fondue, fort poreuſe, opaque, polie, qui avoit diſſous en partie le creuſet.	Griſe & brune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Sel commun régénéré.	3 parties. 1 partie.	Maſſe parfaitement fondue, polie, opaque, non poreuſe.	Brune, preſque noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Sel commun régénéré.	1 partie. 3 parties.	Le creuſet fut détruit, & le mélange qui l'avoit détruit s'étoit répandu.		
Terre ſpathique. Sel ammoniac fixe.	1 partie. 1 partie.	Le creuſet fut entièrement détruit.		
Terre ſpathique. Borax.	1 partie. 1 partie.	Maſſe fondue, opaque, qui avoit un très-beau poli à la ſurface & dans la fraction.	Griſe dans la fraction, la ſurface avoit des ſtries de différ. couleurs.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Borax.	1 partie. 3 parties.	Verre.	Couleur de rubis.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre ſpathique. Borax.	3 parties. 1 partie.	Maſſe opaque, parfaitement fondue, polie à la ſurface & dans la fraction.	Griſe & noire	Donne peu d'étincelles avec l'acier.

Sans

Sans m'arrêter à rapporter toutes les conclusions qu'on peut tirer de ces expériences, je remarquerai seulement qu'elles prouvent que de toutes les substances connues qui sont capables de vitrification, ou de mettre en fusion les terres & les chaux métalliques, la terre spathique est celle qui possède cette propriété dans le plus haut degré, puisqu'il n'y a aucune terre ou chaux métallique qu'elle ne mette en fusion; ce qui met à portée d'expliquer pourquoi le fluor de spath dans lequel elle est contenue, est propre à mettre en fusion les substances les plus réfractaires.

Parmi les propriétés singulières & remarquables de la terre spathique, l'on peut certainement mettre celle qu'elle a de se cristalliser par le feu, & de faire également cristalliser les substances terreuses avec lesquelles elle s'est combinée par fusion; les expériences rapportées dans les tables précédentes en donnent des preuves.

EXPÉRIENCES

Faites en traitant le Sel sédatif par la voïe sèche avec les Métaux, les Terres & les Chaux métalliques;

Par M. ACHARD.

Il s'en faut de beaucoup que l'on connoisse encore toutes les propriétés du sel sédatif, & la manière dont il agit sur d'autres corps. On sait qu'il a les propriétés d'un acide foible; que la dissolution de borax ajoutée à plusieurs dissolutions métalliques faites dans des acides, le sel sédatif étant, par l'acide qui sert de dissolvant au métal, séparé de l'alkali minéral avec lequel il formoit le borax, s'unit par affinité composée avec le métal qui se précipite, d'où il résulte des sels neutres métalliques, dont les propriétés n'ont cependant encore été examinées par aucun Chymiste dans un détail suffisant.

Ce moyen n'est pas le seul qu'il y ait de combiner le sel sédatif avec les substances métalliques; on parvient au même but, en faisant digérer du sel sédatif avec des métaux. Il y en a plusieurs qui s'y dissolvent, même lorsqu'ils ont le brillant métallique; d'autres doivent être divisés par une première dissolution dans un autre acide, dont on les sépare par précipitation au moyen d'un sel alkali. Ces précipités se dissolvent la plupart facilement à l'aide d'une digestion continuée dans une solution bien saturée de sel sédatif. L'on parvient aussi de cette manière à combiner les terres alkalines avec le sel sédatif; il en résulte des sels neutres cristallisables,

Celui qui réſulte de la combinaiſon de l'alkali volatil avec le ſel ſédatif, forme de très-beaux cryſtaux. Il eſt remarquable que lorſqu'on ſoumet ce ſel à la diſtillation, on obtient une portion d'alkali volatil toujours beaucoup moindre que celle qui étoit combinée avec le ſel ſédatif. Vers la fin de la diſtillation il s'élève une portion d'huile brune, qui s'attache dans le col & à la voûte de la cornue. Cette expérience prouve que l'alkali volatil eſt dans cette opération en partie décompoſé par le ſel ſédatif, & ſert de preuve au ſentiment aſſez généralement adopté par les Chymiſtes, que l'huile eſt un principe de l'alkali volatil, & que c'eſt à la préſence de ce principe huileux qu'on doit attribuer la volatilité de l'alkali volatil.

J'ai fait des expériences nombreuſes pour déterminer de quelle manière le ſel ſédatif agit par la voie humide ſur les ſubſtances qui ſont attaquables par les acides; mais comme il y en a pluſieurs que je ſouhaite de pourſuivre, j'en remets le détail à un Mémoire particulier, me bornant pour le préſent à rapporter les expériences que j'ai faites dans la vue de déterminer l'action du ſel ſédatif ſur les métaux, les chaux métalliques & les terres par voie de fuſion. Ces recherches n'ont encore été faites par aucun Chymiſte, & elles ſont fort intéreſſantes, parce qu'elles ſont propres à nous donner des idées plus juſtes ſur la nature du ſel ſédatif, & à nous faire connoître plus particulièrement les propriétés de cette ſubſtance ſingulière.

Le ſel ſédatif étant acide, il étoit très-probable qu'il agiroit ſur les métaux comme un menſtrue par la voie ſèche; les expériences ſuivantes ſont voir juſqu'où cette conjecture eſt fondée.

Je fis fondre une drachme d'or avec deux drachmes de ſel ſédatif. Ce ſel s'étoit changé en un verre blanc, comme s'il avoit ſeul éprouvé la fuſion; l'or étoit fondu & n'avoit d'ailleurs ſubi aucun changement.

Le réſultat de la fuſion de l'argent avec le ſel ſédatif fut le même, c'eſt-à-dire que le ſel n'avoit pas été changé par l'argent, & que l'argent n'avoit pas été altéré par le ſel.

Ayant fait fondre deux drachmes de platine avec une demi-once de ſel ſédatif, j'obtins une maſſe griſe, qui avoit éprouvé une parfaite fuſion; j'y trouvai des ſtries rouges. Cette maſſe étoit entièrement opaque; les grains de platine y étoient diſperſés; ils étoient fort brillans & blancs comme de l'argent; leurs angles paroiſſoient un peu arrondis, comme s'ils avoient commencé à éprouver les premiers degrés de fuſion.

Il ſuit de cette expérience, que le ſel ſédatif agit très-fort ſur la platine par la fuſion; il me reſte cependant un doute, ſavoir ſi le ſel a agi proprement ſur les parties de la platine, ou s'il n'a été changé que parce qu'il a diſſous les parties martiales unies ou mêlées avec la platine: ce qui me paroît très-vraiſemblable, puiſque, comme l'expérience ſuivante le prouve, le ſel ſédatif a une très-forte action ſur le fer.

Par la fusion d'un mêlange composé de deux parties de sel sédatif contre une partie de fer en limaille, j'obtins une masse dans laquelle le fer n'étoit plus reconnoissable ; elle avoit éprouvé une entière fusion, & formoit une espèce de scorie grise, presque noire, très-poreuse, qui avoit peu de dureté & qui fut entièrement attirée par l'aimant.

Je fis fondre une partie de cuivre avec deux parties de sel sédatif : ce sel forma un verre transparent, comme s'il avoit seul éprouvé la fusion, excepté seulement qu'il avoit une couleur jaunâtre, tirant un peu sur le rouge clair ; le cuivre étoit fondu, sans avoir d'ailleurs subi d'altération.

Ayant fait fondre une partie de plomb avec deux parties de sel sédatif, je trouvai un bouton de plomb au fond du creuset ; il étoit couvert d'une masse parfaitement vitrifiée, qui, tant par sa demi-opacité que par ses différentes couleurs, qui varioient suivant sa position, étoit semblable à l'opale.

Il paroît par cette expérience, que le sel sédatif s'est combiné avec une portion du plomb ; car sans cela il auroit formé un verre transparent. Il reste cependant encore à savoir si le sel sédatif a agi sur le plomb lorsqu'il avoit son brillant métallique, ou s'il n'a pas été changé pour avoir dissous une portion de chaux de plomb, qui a nécessairement dû se former, puisque le plomb entre en fusion avant le sel sédatif, qui par conséquent ne peut pas empêcher la calcination, puisqu'il ne peut pas ôter la communication entre la surface du plomb & l'air renfermé dans le creuset, qui est toujours suffisant pour la calcination d'une petite quantité de plomb.

La fusion de l'étain avec le sel sédatif présente les mêmes phénomènes que la fusion de ce sel avec le plomb. On peut appliquer à cette expérience tout ce que j'ai dit sur la précédente, l'étain se fondant également avant le sel sédatif & se calcinant aussi facilement que le plomb.

Je fis éprouver la fusion à un mêlange de deux parties de sel sédatif & d'une partie de bismuth ; le verre se changea, comme lorsqu'il est pur, en un verre blanc transparent : le bismuth formoit un bouton ; il étoit aussi cassant qu'auparavant & avoit la même apparence.

La fusion d'un mêlange de deux parties de sel sédatif contre une partie de régule d'antimoine simple, ne présente rien de remarquable : le sel s'étoit changé en un verre blanc transparent ; le régule s'étoit fondu, sans avoir d'ailleurs subi aucun changement.

Je fis fondre une partie d'antimoine crud avec deux parties de sel sédatif ; le verre qu'avoit formé le sel en se fondant, étoit transparent & coloré en rouge : au fond du creuset il se trouva un bouton métallique, qui, pour l'apparence extérieure, ressembloit au régule d'antimoine ; il étoit fort cassant : l'ayant rompu, je trouvai sa surface dans la fraction très-blanche & brillante ; il n'étoit pas, comme l'antimoine, composé d'aiguilles.

Par la fusion d'une partie de zinc contre deux parties de sel sédatif, j'obtins une masse vitriforme, mais opaque; je ne trouvai plus de métal dans le creuset; il est probable que le zinc ayant été mis en fusion avant le sel sédatif, s'est enflammé & réduit par-là en chaux, & la chaux ensuite a été mise en fusion par le sel sédatif.

Deux parties de sel sédatif ayant été fondues avec une partie de régule de cobalt, je trouvai le sel changé en un verre d'un très-beau bleu; le régule formoit un bouton au fond du creuset, & ne paroissoit avoir subi aucune altération.

Ces expériences prouvent que, quoique le sel sédatif ait les propriétés acides dans un degré très-décidé, il n'agit cependant point du tout sur les métaux, excepté le fer, lors même qu'il y est appliqué dans le plus grand degré de concentration, étant rendu fluide par le feu; ce qui devroit faciliter beaucoup sa combinaison avec les métaux, s'il pouvoit s'unir avec eux par la voie seche.

Je passe au récit des expériences que j'ai faites sur la fusion du sel sédatif avec les chaux métalliques.

Un mêlange de pourpre de Cassius & de sel sédatif se changea par la fusion en une scorie vitrifiée couleur de chair.

Par la fusion d'une partie de lune cornée avec deux parties de sel sédatif, j'obtins un verre jaune demi-transparent, qu'on pouvoit plier comme de la corne; sous ce verre il y avoit un bouton d'argent réduit. Il paroît que la facilité de ce verre à se plier sans se casser, provient d'une partie de la lune cornée qui ne s'est pas réduite, & qui a été fixée par le sel sédatif; car si elle avoit été seule, elle se seroit volatilisée.

De la fusion d'un mêlange fait à parties égales de sel sédatif & de chaux de plomb, il résulta un verre qui avoit entièrement détruit le creuset & s'étoit répandu.

J'obtins par la fusion d'un mêlange de chaux d'étain & de sel sédatif, fait à parties égales, une masse qui avoit éprouvé une parfaite fusion; elle étoit blanche, opaque, poreuse & avoit attaqué le creuset.

Ayant exposé au feu de fusion un mêlange d'une partie de chaux de fer contre deux parties de sel sédatif, j'obtins une masse qui avoit éprouvé une entière fusion; elle étoit noire, sans poli & avoit percé le creuset.

Un mêlange fait à parties égales de sel sédatif & de chaux d'antimoine, se changea par la fusion en un verre jaune; il y avoit des taches opaques, qui sembloient provenir d'une partie de la chaux d'antimoine non dissoute.

Par la fusion d'un mêlange de chaux de bismuth & de sel sédatif, fait à parties égales, j'obtins un verre jaunâtre, qui avoit détruit & percé le creuset.

Un mêlange de chaux de zinc & de sel sédatif, fait à parties égales, se changea par la fusion en une masse blanche, opaque, polie, qui avoit percé le creuset.

Ces expériences prouvent que le sel sédatif a, par voie de fusion, de l'action sur toutes les chaux métalliques, & qu'il peut toutes les mettre en fusion.

Je finis par le détail des expériences que j'ai faites pour découvrir de quelle manière le sel sédatif agit par la voie seche sur les terres simples.

Parties égales de terre vitrifiable & de sel sédatif, formèrent une masse semblable à de la porcelaine, qui donna des étincelles avec l'acier.

Un mêlange de deux parties de sel sédatif contre une partie de terre vitrifiable, forma par la fusion un verre blanc, qui donna peu d'étincelles avec l'acier.

Un mêlange de deux parties de terre vitrifiable contre une partie de sel sédatif, forma par la fusion une masse blanche, opaque, qui n'avoit éprouvé qu'une demi-fusion; elle donna des étincelles avec l'acier.

Un mêlange de terre calcaire & de sel sédatif, fait à parties égales, forma un verre jaune qui donna des étincelles avec l'acier.

Un mêlange d'une partie de terre calcaire contre deux parties de sel sédatif, forma par la fusion un verre qui avoit percé le creuset; il étoit jaune & donna des étincelles avec l'acier.

Un mêlange de deux parties de terre calcaire contre une partie de sel sédatif, forma par la fusion un verre jaune, qui donna beaucoup d'étincelles avec l'acier.

Un mêlange de quatre parties de terre calcaire contre une partie de sel sédatif, forma également un verre jaune qui donna beaucoup d'étincelles avec l'acier.

Un mêlange de terre du sel amer & de sel sédatif, fait à parties égales, forma par la fusion une masse vitriforme jaune, qui donna des étincelles avec l'acier.

Un mêlange d'une partie de terre du sel amer & de deux parties de sel sédatif, entra en fusion & forma une masse polie, jaune grisâtre, qui donna peu d'étincelles avec l'acier; aux bords il s'étoit formé quelques petits cryſtaux.

Un mêlange d'une partie de sel sédatif contre deux parties de la terre du sel amer, se changea par la fusion en une masse poreuse, vitriforme, qui avoit attaqué le creuset; cette masse étoit jaune & donna des étincelles avec l'acier.

Un mêlange de trois parties de la terre du sel amer & d'une partie de sel sédatif, n'éprouva qu'une demi-fusion & forma une masse qui n'avoit pas de poli; elle étoit blanche & donna des étincelles avec l'acier.

Un mêlange d'une partie de terre du sel amer & de quatre parties de sel sédatif, se changea par la fusion en un verre jaune, qui ne donna point d'étincelles avec l'acier; il avoit percé le creuset.

Un mêlange de quatre parties de terre du sel amer contre une partie de sel sédatif, forma une masse qui n'avoit éprouvé qu'un commence-

ment de fusion ; elle n'avoit pas de poli ; ses parties ne s'étoient pas toutes réunies ; elle donna des étincelles avec l'acier.

Un mêlange de terre d'alun & de sel sédatif fait, à parties égales, n'éprouva pas de changement & resta en poudre ; il en fut de même du mêlange d'une partie de terre d'alun contre deux parties de sel sédatif, de celui de trois parties de terre d'alun contre une partie de sel sédatif, & enfin de celui de quatre parties de terre d'alun contre une partie de sel sédatif. Tous ces mêlanges restèrent également en poudre.

Un mêlange d'une partie de terre d'alun contre trois parties de sel sédatif, forma une masse blanche, qu'on pouvoit aisément écraser entre les doigts ; elle n'avoit pas éprouvé de fusion & brilloit cependant comme du sucre.

Un mêlange d'une partie de terre d'alun contre quatre parties de sel sédatif, n'entra pas non plus en fusion ; il s'étoit formé aux parois intérieures du creuset de petits cristaux blancs très-brillans.

La terre végétale mêlée avec le sel sédatif 1°. à parties égales, 2°. dans la proportion d'une partie de cette terre contre trois parties de sel, & 3°. dans la proportion de trois parties de terre contre une partie de sel sédatif, forma toujours un verre jaune.

Un mêlange de terre d'os & de sel sédatif, fait à parties égales, se changea par la fusion en une masse polie à la surface & dans la fraction, qui donna des étincelles avec l'acier : cette masse étoit transparente & verte à la surface ; sa partie inférieure étoit noire & opaque.

Un mêlange de trois parties de terre d'os contre une partie de sel sédatif, entra parfaitement en fusion & forma une masse blanche ressemblante à de la porcelaine, qui donnoit beaucoup d'étincelles avec l'acier.

Il paroît par ces expériences que le sel sédatif possède dans un très-haut degré la propriété de mettre les substances terreuses en fusion & de les vitrifier ; ce qui sert à expliquer d'où vient que le borax facilite tant la vitrification, & prouve que c'est au sel sédatif qui entre dans sa composition, qu'on doit attribuer cet effet.

Les terres simples & les chaux métalliques dont j'ai fait usage pour les expériences détaillées dans ce Mémoire, ont été préparées de la manière décrite dans mon Mémoire, sur les changemens qu'éprouvent les terres mêlées avec les chaux des métaux imparfaits & des demi-métaux, lorsqu'on les expose au feu de fusion.

LETTRE

SUR L'ŒNOMÈTRE,

Par M. BERTHOLON;

En réponſe à celle de M. COTTE, *inſérée dans le Journal de Phyſique, Février* 1783, *page* 89.

Si quelque choſe peut dédommager des peines que les découvertes entraînent avec elles, c'eſt la ſatisfaction de fixer l'attention des Savans du premier ordre, tels que vous, Monſieur, qui tenez un rang ſi diſtingué dans la République des Lettres; & je ne puis qu'être infiniment flatté de voir s'occuper de mon œnomètre une perſonne qui, à de profondes connoiſſances, joint l'impartialité la plus grande, & ne cherche conſtamment qu'à rendre utiles ſes recherches. Ces éloges juſtement mérités ſont ici ſuperflus, parce que la voix publique diſpenſe de les faire. Afin que ma réponſe ſoit plus avantageuſe à la partie du Public qui s'intéreſſe à l'objet dont nous nous ſommes occupés, permettez-moi de vous rappeller en peu de mots ce qui a rapport au nouvel inſtrument que j'ai propoſé.

L'œnomètre ou l'art de connoître par des inſtrumens ſimples & fondés ſur les loix de la Phyſique, *le moment précis où la fermentation du vin dans la cuve* eſt achevée, eſt un art où m'a conduit une ſuite de recherches & d'expériences. Sans lui tout n'eſt dans cette matière que routine & incertitude; & le vin, cette liqueur précieuſe, ſera expoſé à fermenter trop ou trop peu. Il étoit donc de la plus grande importance de pouvoir *déterminer par un moyen fixe, ſimple & à portée de tout Cultivateur, le moment auquel le vin en fermentation dans la cuve, aura acquis toute la force & toute la qualité dont il eſt ſuſceptible.* Tel fut le ſujet que l'Académie des Sciences de Montpellier fixa pour le Prix de 1780: puiſque cette Société, qui ne fait qu'un Corps avec l'Académie des Sciences de Paris, & qui compte également parmi ſes Membres de grands Chymiſtes & d'habiles Phyſiciens, a jugé que mon Mémoire étoit digne de la Couronne, j'oſe croire que les divers œnomètres que j'ai trouvés ſont non-ſeulement neufs, mais propres à la ſolution de la queſtion propoſée.

Depuis cette époque on a répété en pluſieurs endroits les expériences que j'avois faites, & par-tout où on a ſuivi exactement les procédés que

j'ai indiqués, on a obtenu les mêmes réſultats, parce que les loix de la Nature ſont conſtantes, & que ſes effets ne peuvent être différens dans les mêmes circonſtances. Si celles-ci changent, les expériences qu'on fera ne pourront être en rapport avec les miennes, & en ſeront totalement différentes.

Avant que mon œnomètre fût propoſé, on employoit ordinairement ſept moyens pour connoître l'inſtant du décuvage; je les rapporte dans mon Mémoire, & j'en montre l'inſuffiſance. Ces moyens étoient la couleur du vin, la dégustation de cette liqueur, l'odeur, la préſence ou l'abſence d'une eſpèce d'écume qu'on obſerve au bord d'un verre dans lequel on verſe du vin nouveau qu'on a filtré au travers du papier gris, la chaleur, la durée de la fermentation & le bruit plus ou moins grand qui réſulte de la fermentation tumultueuſe. Pour peu qu'on réfléchiſſe ſur ces divers procédés, on ſentira bientôt combien ils ſont incertains & trompeurs. On cherchoit un moyen fixe; & ce n'étoit pas dans le langage des ſenſations qu'on pouvoit eſpérer de le trouver, ni dans des phénomènes infiniment variables.

En conſultant la Nature & ſes loix, l'expérience & les obſervations faites en différens temps & en divers lieux où l'art du vin étoit en honneur, & dont une correſpondance aſſez étendue m'avoit mis à portée d'être inſtruit; en y joignant les miennes, j'ai conclu que la baſe ſur laquelle il falloit établir ce moyen fixe qu'on deſiroit, étoit que le vin devoit avoir ſuffiſamment fermenté, lorſque le marc, après s'être élevé à ſon plus haut point, commençoit à deſcendre. J'ai rapporté dans mon Mémoire un grand nombre de témoignages authentiques qui confirment cette vérité connue de tout temps, & dans un Ouvrage plus étendu que je donnerai, on en verra un plus grand nombre d'autres, & on y trouvera pluſieurs objets intéreſſans dont on ne paroît pas encore avoir aucune idée.

D'un autre côté, réfléchiſſant ſur la nature & les phénomènes de la fermentation, & conduit par des expériences qui m'étoient particulières, j'ai propoſé de fixer, comme je l'avois fait, un fond intermédiaire percé de différens trous, dont les dimenſions fuſſent telles que les pellicules de raiſin ne puſſent point s'élever au-deſſus, mais ſuffiſantes cependant pour que la liqueur fermentante pût y paſſer aiſément.

De ce procédé il en réſultoit pluſieurs avantages principaux: 1°. celui de donner plus de couleur au vin pendant une fermentation de moindre durée, la partie raiſino-extractive ou colorante du raiſin étant mieux ou plutôt diſſoute par l'eſprit ardent, parce qu'elle reſte toujours plongée entièrement dans la liqueur & ne ſurnage pas, c'eſt-à-dire, n'eſt pas en partie hors du liquide diſſolvant, & parce que la diſſolution eſt plus grande dans le temps où la liqueur éprouve un plus grand mouvement inteſtin & une plus grande chaleur, &c; 2°. celui d'empêcher que le

vin

vin ne contracte une espèce d'aigreur ou d'acidité. En effet, dans les méthodes ordinaires, le marc s'élevant en chapeau au-dessus de la surface du vin, se desséchoit par le contact de l'air, devenoit aigre, & en retombant ensuite communiquoit à la liqueur cette mauvaise qualité (comme le levain à la pâte), ou du moins un germe d'acidité, qui contribuoit beaucoup à faire passer ensuite le vin à la fermentation acéteuse. Aussi, pour remédier à cet inconvénient, la plupart des Cultivateurs éclairés avoient-ils soin d'humecter continuellement le *chapeau* ou le marc qui s'étoit élevé par un effet de sa moindre pesanteur spécifique, & qui conséquemment est respectivement plus léger qu'un égal volume de vin. J'ai insisté sur ces deux articles évidens, l'aigreur & la légéreté respective, parce qu'il me semble qu'on a voulu les contester. Un troisième avantage qui résulte du fond intermédiaire, c'est de procurer à la fermentation du vin une marche régulière & uniforme. Alors on peut observer facilement l'ascension graduelle du vin en fermentation & son *maximum*, sa station & sa rétrogradation, trois phénomènes importans qu'on ne peut bien connoître, si on n'a recours aux différens œnomètres que j'ai imaginés.

Ces principes supposés, il est bien évident que si on place dans l'intérieur de la cuve un petit vaisseau cylindrique d'une longueur suffisante, fixé solidement par une vis & un crochet au bord supérieur de la cuve, percé de petits trous par son fond & par ses côtés, le vin qui y pénétrera aura, comme dans la cuve, une marche ascensionnelle, stationaire & rétrograde. Si on place dans ce cylindre un petit disque de liége au milieu duquel soit fixée une règle de bois (1) verticale & très-légère, divisée en pouces & en lignes; cette espèce de flotteur s'élevera, s'arrêtera ou descendra comme le vin, & les élévations ou les abaissemens les plus petits de la liqueur deviendront sensibles par le moyen de la graduation de cet instrument ou jauge qui forme le premier œnomètre que j'ai décrit, celui qui est le plus simple & le plus à la portée du cultivateur.

« On peut regarder cet instrument, ai-je dit page 43 de mon Mémoire, comme une échelle d'élévation & d'abaissement du vin, propre à comparer la marche non-seulement de la fermentation d'une espèce de vin, mais encore de toutes les espèces, sur-tout quand la masse & les autres circonstances sont égales. Cet œnomètre comparable, parlant par-tout la même langue, sera, relativement au vin, ce que le thermomètre est par rapport à la chaleur des corps: on pourra comparer le vin d'une contrée avec celui d'un pays éloigné, pourvu que toutes les cir-

(1) Toute matière est indifférente: on a fait mon œnomètre en ivoire, en étain, en cuivre, en fer mince, &c. Toutes les matières sont bonnes, à ne considérer cet instrument que comme jauge & mesure. Il y a cependant certaines espèces de metaux, qui, à cause de leurs dangers, doivent être proscrits.

conſtances ſoient les mêmes ». . . On connoîtra facilement par ſon ſecours quelle a été l'étendue de l'aſcenſion du vin dans la fermentation, juſqu'à ſon *maximum*, quelle a été la durée de la ſtation, à quel inſtant a eu lieu le commencement de la rétrogradation & la fin de l'abaiſſement. Quand on le voudra, on pourra faire la comparaiſon de la marche du vin dans différentes années & dans divers pays, ce qui n'avoit pas été poſſible avant que j'euſſe donné mes œnomètres.

Le ſecond inſtrument de ce genre que j'ai propoſé, eſt fondé ſur les principes de l'hydroſtatique. Un fléau de balance bien mobile, à une extrémité duquel eſt ſuſpendu un corps quelconque, plongeant dans le puits ou cylindre dont j'ai parlé, & en équilibre avec un baſſin de balance mis à l'autre extrémité; un demi-cercle gradué, placé derrière l'aiguille, laquelle indique par le nombre de degrés marqués des deux côtés du limbe diviſé, la peſanteur ſpécifique plus ou moins grande pendant la marche de la fermentation; ou, plus ſimplement, un indice fixé au baſſin de la balance & placé au milieu d'une règle graduée & correſpondante, ce ſimple appareil conſtitue le ſecond œnomètre propre aux Phyſiciens qui voudroient faire des obſervations de ce genre. C'eſt auſſi pour eux que j'ai propoſé un tube de verre coudé en équerre, & qui fît avec la cuve la fonction de tube communiquant. Si ce tube étoit incliné, la marche du vin ſeroit encore plus ſenſible, comme celle du mercure dans le baromètre incliné du Chevalier Morland. De cette manière on peut obſerver très-commodément, & à une certaine diſtance de la cuve, la marche de la fermentation.

Le troiſième œnomètre conſiſte en un long tube placé au-deſſus de la cuve en fermentation, & dans lequel on plongeroit une bougie allumée. Comme dans le temps de la fermentation, le gaz vineux (l'air fixe) s'élève au-deſſus de la cuve, & que cette élévation eſt en rapport avec la marche de la fermentation, avec la production & le dégagement qui ſe fait de ce fluide aériforme; on connoît de la manière la plus certaine les progrès actuels de la fermentation, en plongeant ſucceſſivement à différentes hauteurs, dans ce tube vertical, une bougie allumée. Ce moyen eſt encore deſtiné aux Phyſiciens & aux Chymiſtes, & il étoit néceſſaire d'en parler dans un Ouvrage préſenté à une Société célèbre. C'eſt auſſi par cette raiſon que j'ai fait mention des aréomètres & de la façon de s'en ſervir dans de grands tubes communiquans à la cuve, & placés perpendiculairement ou obliquement à l'horizon. On peut alors les regarder comme une quatrième eſpèce d'œnomètre, ainſi que je l'ai dit dans le Mémoire. Je ſuis charmé que mes recherches aient engagé pluſieurs perſonnes à entrer dans cette carrière, parce qu'on ne doit avoir en vue que l'avantage qui réſulte néceſſairement des efforts communs.

Afin qu'on puiſſe retirer toute l'utilité qu'on a droit d'attendre de nos œnomètres, il eſt néceſſaire d'obſerver pluſieurs conditions que j'ai re-

gardées comme eſſentielles. Si on n'y a pas égard, on ne doit pas ſe flatter d'obtenir les mêmes réſultats que j'ai eus, & qu'ont eus également un aſſez grand nombre de Phyſiciens & de Cultivateurs éclairés, qui ſe ſont ſervis de mes œnomètres. Il ſeroit trop long de les répéter ici. Les principales ſont d'avoir ſoin de choiſir pour une même cuve des raiſins d'eſpèces analogues, de les prendre bien mûrs, de les dégrapper, de les écraſer ſucceſſivement par parties, afin que toutes les parties fermentent graduellement dans le même temps; de couvrir la cuve d'un fond ſupérieur (1), afin d'éviter la diſſipation du gaz vineux & d'une partie de l'eſprit ardent. Ces principes, coërcés en quelque ſorte, ſe combinent avec la liqueur, &c. &c. &c... En ſuivant ces procédés, la fermentation n'eſt point retardée; elle n'eſt pas ſucceſſive, mais ſimultanée, toutes les parties de la maſſe renfermée dans la cuve commençant & finiſſant de fermenter au même moment. On a alors le vrai *maximum* de l'élévation & le véritable commencement de la rétrogradation. Dans cette méthode le vin eſt le plus parfait; il eſt agréable, généreux & d'une conſervation facile, parce que ſes principes, qui ſont l'eſprit ardent, l'eau, la matière ſavonneuſe extractive & l'acide tartareux, ſont combinés dans les plus exactes proportions, que l'un ne domine pas trop ſur les autres, que leur combinaiſon eſt juſte & leur union très-intime.

Ces principes préſuppoſés, on voit au premier coup-d'œil pourquoi la marche de l'œnomètre paroit contraire, lorſqu'il n'y a point de fond intermédiaire, lorſqu'on n'a pas obſervé les conditions que j'ai preſcrites, &c.; pourquoi elle préſente quelques irrégularités apparentes dans ces ſortes de cas. Vous, Monſieur, qui avez un coup-d'œil juſte, vous l'avez parfaitement ſenti; & vous avez très-bien démêlé la cauſe du peu de ſuccès qu'ont eu quelques-uns des Cultivateurs de votre pays, qui n'ont ſuivi que la moitié de ma méthode. Votre ſagacité vous a fait découvrir les cauſes de ces différences; & votre bonne foi, votre candeur, nous les ont appriſes. Si quelqu'un qui n'auroit point eu ces qualités ſi eſtimables eût fait ces tentatives, il n'auroit pas manqué de dire

(1) Il eſt inutile de prévenir que, dans ce cas, on a ménagé une ouverture pour laiſſer paſſer la tige graduée du flotteur ou de l'œnomètre. C'eſt par la même raiſon que le puits ou cylindre eſt fermé par un couvercle percé d'un trou égal au diamètre de la tige, & que lorſque celle-ci a une certaine longueur, je fixe d'une manière convenable un fil de cuivre, terminé par un anneau, pour ſoutenir latéralement la tige, & l'empêcher d'oſciller. Dès 1780, l'œnomètre que MM. Coſte, grands Propriétaires de Beziers, ont employé, a été fait de cette manière, & bientôt après il a été imité par-tout. A cette occaſion, je dirai que le vin fait dès cette première année, ſelon ma méthode, chez MM. Coſte, qui ont été les premiers à la ſuivre, a été regardé comme le meilleur par les Marchands de vin, qui n'étoient pas prévenus que le vin qu'on leur préſentoit étoit fait ſelon cette nouvelle façon.

que les expériences n'avoient pas réuſſi ou n'avoient pas eu conſtamment le même ſuccès que j'ai obtenu.

Les obſervations que vous avez faites avec mon œnomètre dans la première cuve, munie, ſelon la méthode, du fond intermédiaire, ſont très-conformes aux miennes; & je ſuis enchanté de voir un Savant auſſi exercé que vous dans l'art d'obſerver la Nature, confirmer la réalité de mes réſultats. Je trouve que, malgré la température fâcheuſe & la gelée qui ont régné dans le temps des vendanges, votre œnomètre a ſuivi une marche régulière. Elle l'auroit été davantage, ſi on n'avoit pas tiré des ſeaux de vin quatre fois ſucceſſivement & à d'aſſez grands intervalles de temps, ce qui a dû déranger ſingulièrement la fermentation, troubler ſa marche, &c. Vous ſavez que la grandeur de la maſſe fermentante influe beaucoup ſur l'énergie de la fermentation; que des ſouſtractions ſucceſſives & très-multipliées arrêtent le mouvement fermentatif, & le ſuſpendent dans un temps où il eſt très-eſſentiel de ne point le contrarier par des mouvements divers, par l'enlèvement d'une partie de la maſſe, &c. &c.

C'eſt le 21 Octobre, à 2 heures & demie du ſoir, que vous avez tiré de votre première cuve 3 ſeaux de vin; vous en avez fait autant à 10 heures du matin le 24, ainſi que le même jour à 10 heures $\frac{1}{2}$ du ſoir; le 25 à midi vous avez ôté deux ſeaux de vin. Malgré ces obſtacles, la marche de l'œnomètre s'eſt aſſez rapprochée de celle qu'ont ſuivie ceux dont je me ſuis ſervi & ceux qu'ont employés d'habiles Agronomes; d'où je conclus une ſeconde fois, vos obſervations confirmant eſſentiellement les miennes, que l'œnomètre a une marche excellente & comparable.

Les autres cuves n'ayant point eu de ſecond fond, les précautions preſcrites ayant été négligées, tous les obſtacles poſſibles ayant concouru comme à l'envi à altérer les réſultats, il eſt inutile de les examiner de nouveau, puiſque vous les avez connus en les comparant aux principes établis. Quoique je ne ſois point obligé de m'occuper des méthodes qui ne ſont pas conformes à la mienne, & que je ne doive répondre que de mes expériences & non des tentatives vicieuſes qu'on feroit en négligeant les précautions que j'ai preſcrites, cependant, dans un Ouvrage plus étendu que je donnerai, on en verra une diſcuſſion raiſonnée, où les écarts en ce genre ſeront ramenés aux vrais principes, comme vous le faites en partie pour un objet dont vous vous êtes propoſé d'éclaircir la cauſe. « Pour peu qu'on eût réfléchi ſur la cauſe de ſa marche (celle du flotteur, lorſqu'on n'a pas pratiqué le ſecond fond que j'ai recommandé), on auroit ſenti que, puiſqu'il indique les différens mouvemens que le vin éprouve dans la cuve, le flotteur doit deſcendre lorſque le marc a la liberté de monter: car il ne peut le faire ſans laiſſer un vuide que le vin tend à remplir; & pour cela, il faut que le niveau du vin baiſſe. Par la même raiſon, lorſque la fermentation du vin commence à ceſſer & que

le marc s'affaiſſe, il fait refluer la liqueur ; elle s'élève dans la cuve, & le flotteur, en ſuivant ſes mouvements, doit monter. L'effet eſt contraire dans une cuve dont le marc eſt retenu & comprimé par un ſecond fond ; dans ce cas, le vin ſeul a la liberté de monter & de deſcendre. Les progrès de la fermentation s'annoncent donc par l'aſcenſion du flotteur, & ſon abaiſſement indique un affoibliſſement dans la fermentation ». Lorſque le marc n'eſt point comprimé & arrêté par le fond intermédiaire que j'ai recommandé, il s'élève & le vin s'abaiſſe. Dans ce cas le ſigne du decuvage eſt donc, après le plus grand abaiſſement du flotteur, le commencement de l'aſcenſion. Ce terme de départ correſpond au commencement de l'abaiſſement dans les cuves avec fond intermédiaire, & l'œnomètre marque toujours le vrai point du décuvage. Il en eſt de cet objet comme des graduations de différentes dénominations des thermomètres : le zéro de Réaumur, par exemple, répond à 32 de Farenheit ; le zéro de M. de l'Iſle, &c. Mais tous ces dialectes différens étant bien traduits, déſignent les mêmes points.

Si dans les cuves ſans ſecond fond l'œnomètre commence à monter, c'eſt que le vin, par un effet de la fermentation, s'élève d'abord. Enſuite le marc montant & formant, comme on vient de le voir, une eſpèce de vuide que la liqueur remplit, l'œnomètre deſcend. Il remonte de nouveau, lorſque la chûte du marc oblige le vin à s'élever. En ramenant ainſi ces effets aux principes que nous avons établis, les irrégularités apparentes ceſſent d'en être, & deviennent des ſuites des loix conſtantes & invariables de la Nature. Si ces irrégularités exiſtent, elles ſont des effets de l'art qui trouble la fermentation en renfonçant le marc, en ôtant des ſeaux de vin, &c.

Mais on peut encore faire monter l'œnomètre dans une cuve ſans fond intermédiaire, comme celui d'une cuve avec un ſecond fond. Pour cet effet, il ſuffit de le placer ſur le marc ; celui-ci s'élevant feroit auſſi monter le flotteur œnomètre. Un ſecond œnomètre ſemblable au premier deſcendroit à proportion que l'autre monteroit, s'il étoit plongé dans la liqueur ; & la deſcente de l'un indiqueroit le même point que l'élévation de l'autre, & réciproquement. Dès les commencemens que j'ai employé les œnomètres, j'ai conſeillé à pluſieurs Propriétaires qui n'avoient pas eu le temps de faire un ſecond fond à leurs cuves, de placer mon œnomètre ſur le marc & d'enfiler ſa tige dans une portion de tuyau fixé au milieu d'une règle percée, placée ſur le bord ſupérieur de la cuve comme un grand diamètre, ou, ſi la cuve étoit couverte, de percer d'un trou le couvercle, &c. Ces réflexions prouvent que vous avez eû raiſon de dire que rien en ce genre ne paroît juſqu'ici préférable (1) à l'œnomètre.

Je ſuis, &c.

(1) Dans ſa Lettre du 16 Mai 1783, le P. Cotte m'écrit en termes formels : « Toutes

OBSERVATION

Sur la Congélation de l'Eau en filets prismatiques dans un terrein calcaire ;

Par M. PASUMOT, *Ingénieur du Roi.*

LA congélation de l'eau en filets prismatiques n'est point du tout restreinte aux terreins granitiques, ni à ceux qui sont couverts de matières volcanisées. Elle a lieu dans les terreins calcaires à couches horizontales ou inclinées. Comme j'avois fait cette observation en 1764 vers le sommet des Monts d'Or en Auvergne, il me fut facile de remarquer ensuite le même phénomène dans un terrein tout calcaire, & d'examiner à quelles circonstances il tient.

Lorsque je fis mon observation au Mont d'Or en 1764, je remarquai que la congélation en filets prismatiques n'avoit point lieu par-tout. Toutes les chûtes d'eau peu considérables, & toutes les eaux retenues dans les creux & réservoirs naturels, étoient gelées par une glace uniforme ou raboteuse. Mais dans les endroits où il y avoit fort peu de terre végétale, & dont le fonds étoit ou le roc nud, ou un sable aride formé de la décomposition du roc, la congélation s'étoit faite en filets prismatiques perpendiculaires au plan horizontal ou incliné, & cette glace avoit soulevé la terre végétale.

En 1774 j'allai de Troyes à Dijon sur la fin du mois d'Octobre ; un vent de nord-est procura du beau temps & du froid en même temps. On venoit d'ouvrir pour descendre au Val-Suzon, entre Saint-Seine & Dijon, une nouvelle route dans un vallon collatéral, d'une direction presque perpendiculaire à la vallée principale dans laquelle coule le ruisseau de Suzon ; cette route n'étoit pas même tout-à-fait finie. Mais pour la pratiquer, il avoit fallu excaver un terrein de roches calcaires d'un grain assez fin, ferré, lisse dans les fractures, & qui constitue une pierre d'un blanc-gris qui, sans être trop tendre, n'est cependant pas trop dure. Il y avoit peu de temps que ces rochers, qu'on avoit été obligé de faire sauter par le moyen de la poudre & de briser ensuite, étoient à dé-

» les personnes à qui j'ai fait connoître votre œnomètre, pensent comme moi, que cet » instrument, aussi simple qu'il est utile, doit être entre les mains de tout Cultivateur in- » telligent ».

couvert. Ils bordoient la route à droite & à gauche. Il étoit tombé un peu de terre végétale qui couvroit les ſommets de ces rochers. Le froid qui avoit été vif avoit ſaiſi un peu ſubitement toutes les parties aqueuſes les plus expoſées à ſon action. Tous les ſommets plats ou légèrement inclinés de ces rochers les plus expoſés au nord & nord-eſt, portoient tous de cette glace en filets priſmatiques, blancs, nets, tranſparents, qui tous avoient ſoulevé la couche peu épaiſſe de terre végétale qui avoit recouvert les roches; & les filets étoient perpendiculaires aux plans qui les portoient. Par-tout où il n'y avoit point de terre végétale, la glace étoit une croûte ſuperficielle ſans configuration particulière.

Après avoir examiné & obſervé tout à mon aiſe une quantité aſſez conſidérable de ces glaçons en filets & avoir reconnu leur parfaite conformité avec ce que j'avois obſervé au Mont d'Or, il me fut aiſé de conclure que ce phénomène tient à la petite quantité d'eau qui ſe trouvoit en réſerve tant dans le peu d'épaiſſeur de la couche ſuperficielle de terre végétale, que dans la première couche de la pierre calcaire, & que l'expoſition à l'action de l'air froid avoit concouru à cette particularité. Les autres rochers qui étoient à l'abri de l'action directe du vent de nord-eſt, ne me préſentèrent preſque point cette glace conformée régulièrement: & comme il y avoit fort peu de temps que les rochers étoient à découvert, & que leurs ſuperficies n'avoient pu être ni décompoſées ni beaucoup pénétrées par les météores aqueux, je conclus qu'il faut encore, pour que ce phénomène de congélation ait lieu, que ce ſoit ſur des roches un peu dures & peu faciles à ſe laiſſer imbiber & pénétrer d'humidité. Le terrein des environs de Paris n'offre point ordinairement cette particularité de congélation, parce que les pierres y ſont trop tendres & trop poreuſes. (Et cependant M. l'Abbé Mongez le jeune m'a dit avoir obſervé ce phénomène dans les carrières de plâtre de Montmartre).

LETTRE

DE M. SAGE

A L'AUTEUR DU JOURNAL DE PHYSIQUE.

J'AI l'honneur de vous envoyer, Monſieur, les extraits de deux Mémoires que j'ai lus à l'Académie; je vous prie de leur donner place dans votre Journal. Vous m'avez fait l'honneur de me dire que vous aviez auſſi travaillé ſur la mine d'antimoine arſenicale; le Public ne pourra

qu'y gagner en voyant votre analyſe, ſi vous jugez à propos de l'inſérer en même temps que la mienne. Si vous pouvez le faire promptement, je crois que cela lui ſera agréable.

ANALYSE

D'une nouvelle eſpèce de Mine d'Antimoine blanche arſenicale, ou de Régule d'Antimoine natif, mêlé avec du Régule d'Arſenic.

Extrait d'un Mémoire lu à l'Académie le 5 Décembre 1781;

Par M. SAGE, *Profeſſeur Royal de Chymie Métallurgique.*

CETTE mine eſt blanche comme l'argent, & offre de larges facettes comme le régule d'antimoine; elle m'a été envoyée d'Allemond en Dauphiné, ſous le nom de pyrite arſenicale (1), par M. Schereb, habile Métallurgiſte Saxon, Directeur des mines de MONSIEUR.

Les Minéralogiſtes ne paroiſſent point avoir connu cette mine d'antimoine arſenicale; celle qu'ils ont déſignée ſous ce nom ne contient réellement point d'arſenic. Wallérius & Cronſtedt ont écrit que l'antimoine rouge étoit minéraliſé par l'arſenic & le ſoufre : *Antimonium ſulphure & arſenico mineraliſatum ruberum, Wall. Antimonium auripigmento mineraliſatum. Antimonium ſolare, Cronſtedt.* Ce Minéralogiſte ajoute que toutes les mines d'antimoine ſont auſſi arſenicales, mais la rouge plus que les autres (2). La mine d'antimoine rouge de Brawndsdorff en Saxe, de même que celle de Hongrie, ne ſe trouvant que rarement & en petits morceaux, il y a lieu de préſumer que les Minéralogiſtes que je viens de citer ne l'ont pas eſſayée; car ils auroient reconnu qu'elle ne contient point un atome d'arſenic, & que cette mine ordinairement ſtriée, dont les morceaux ſont ſouvent moitié gris, moitié rouges, ne doit ſa couleur qu'à une

---

(1) Je l'avois auſſi regardée comme telle pendant long-temps, parce que l'arſenic qu'elle contient y eſt ſi bien combiné, qu'il s'en dégage, juſqu'à ce que l'antimoine ſoit entièrement calciné.

(2) *All antimonial ores, are ſomewhat arſenical, but red antimoni ore is mare.* Syſt. Minér. Cronſtedt, pag. 223.

eſpèce

eſpèce de foie de ſoufre. En effet, les mines rouges d'antimoine de Saxe, d'Hongrie, de même que celles de Toſcane, ſont des ſoufres dorés natifs, de même nature que le *kermès minéral.*

Le quartz ſert de gangue à la mine d'antimoine arſenicale d'Allemond: on trouve quelquefois dans les cavités de cette pierre de petits faiſceaux de mine d'antimoine gris & rouges, ſtriés & radiés, mais qui ne contiennent point d'arſenic.

La mine d'antimoine blanche arſenicale ne perd ni ſon brillant ni ſa couleur à l'air. Elle eſt plus blanche que la pyrite arſenicale; la caſſure de celle-ci n'offre point de facettes ſpéculaires comme la mine d'antimoine arſenicale; l'analyſe de cette mine fait connoître que l'antimoine y eſt ſous forme métallique de même que l'arſenic.

La torréfaction ou grillage d'un minéral, eſt l'opération qui précède l'eſſai; la mine d'antimoine arſenicale y étant ſoumiſe, ſe fond très-promptement: elle entre auſſi-tôt en bain blanc & brillant comme l'argent; il en ſort par exploſions ſucceſſives une fumée blanche abondante, ayant l'odeur d'arſenic. Mais ici la plus grande partie de cette fumée eſt de la neige ou chaux d'antimoine. Si on laiſſe refroidir le têt lorſque la mine n'eſt qu'à moitié calcinée, on trouve dedans une maſſe poreuſe griſâtre, dans les cavités de laquelle ſont des fleurs d'antimoine blanches demi-tranſparentes, en priſmes tétrahèdres.

Quoique l'arſenic ne ſoit qu'en très petite quantité dans cette mine d'antimoine, il y eſt ſi ſingulièrement engagé, que les dernières portions ne s'en ſéparent que quand la mine eſt réduite à l'état de verre d'antimoine. Six cents grains de cette mine ont été tenus trente ſix heures en fuſion dans un têt, avant d'être réduits en verre. Ce réſidu peſoit cent quatre-vingts grains; ayant été fondu avec du flux noir, il n'a produit qu'un émail blanchâtre. Une partie de ce réſidu ayant été coupellé avec douze parties de plomb, a rejetté circulairement ſur les bords de la coupelle un cercle élevé & frangé de chaux d'antimoine d'un blanc jaunâtre.

Ayant reconnu que la manière ordinaire d'eſſayer les mines étoit inſuffiſante pour faire apprécier la nature & la quantité des deux ſubſtances métalliques à l'état de régule qui conſtituent la mine d'antimoine arſenicale, j'imaginai que le ſoufre pourroit être l'intermède le plus propre à ſéparer ces deux ſubſtances métalliques, parce que le ſoufre étant combiné avec l'arſenic, forme une mine volatile connue ſous les noms d'orpin & de réalgar; tandis que le régule d'antimoine ſaturé de ſoufre, forme une mine qui n'eſt point volatile. Je mêlai donc enſemble trois cents grains de mine d'antimoine arſenicale pulvériſée & une once de fleurs de ſoufre; je diſtillai ce mêlange dans une cornue de verre lutée. Il paſſa d'abord quelques gouttes d'acide ſulfureux; peu après, une partie

du ſoufre diſtilla dans le récipient, & les parois du col de la cornue reſtèrent tapiſſées d'orpin recouvert d'une belle couche de réalgar.

Le réſidu de la diſtillation étoit gris & ſtrié ; c'étoit une véritable mine d'antimoine ſulfureuſe, qui peſoit un cinquième de plus que la mine que j'avois employée. Ayant diſtillé du régule d'antimoine avec du ſoufre, il n'a augmenté que dans cette proportion, & s'eſt également trouvé à l'état de mine d'antimoine ſulfureuſe griſe & ſtriée.

L'orpin retiré de la mine d'antimoine arſenicale par la diſtillation avec le ſoufre peſoit un gros, en ſuppoſant que l'arſenic s'y trouve combiné avec un tiers de ſoufre (1), il en réſulte que l'arſenic ſe trouve dans cette mine dans la proportion de ſeize livres par quintal.

La mine d'antimoine arſenicale d'Allemond differe du régule d'antimoine natif, décrit par Swab, en ce qu'elle ne peut s'amalgamer avec le mercure ; tandis que le régule d'antimoine natif, ſuivant l'obſervation de ce célèbre Chymiſte, s'amalgame facilement avec le mercure, propriété que n'a point le régule dû à l'art.

RÉPONSE A M. SAGE,

Et Analyſe de la Mine d'Antimoine natif, d'Allemond en Dauphiné ;

Par M. MONGEZ *le jeune, Auteur du Journal de Phyſique, de pluſieurs Académies.*

MONSIEUR,

J'avois rapporté, l'année dernière, des mines d'Allemond, deux morceaux de mine d'antimoine natif que M. Schreberg avoit eu l'honnêteté de m'offrir, comme mine rare. Effectivement Swab ſeul en avoit parlé juſqu'à préſent, & preſque tous les Minéralogiſtes, François & Allemands, ou avoient nié l'exiſtence de l'antimoine natif, ou n'avoient cité que celui de Swab. Je fis l'eſſai de cette mine nouvelle, & je me diſpoſois à aller lire

(1) Je rendrai compte, dans ma Chymie Expérimentale, des expériences qui conſtatent que les proportions de ſoufre & d'arſenic ſont égales dans l'orpin & le réalgar.

à l'Académie mon travail, lorſque j'appris qu'en 1781, le 5 Décembre, vous aviez lu à l'Académie un Mémoire ſur le même objet. Perſuadé que, plus exercé que moi dans ce genre de travail, vous aviez dû dire tout ce qu'il y avoit à dire ſur cette mine, je gardois mon Mémoire comme inutile.

J'eus alors l'honneur de vous voir, de parler avec vous de mon Analyſe, & vous eûtes la complaiſance de me communiquer la vôtre. Vous y conſtatiez que l'antimoine & l'arſenic y étoient ſous forme de régule, & que ce dernier y étoit ſous le rapport de $\frac{4}{100}$ ou de 4 liv. par quintal. Depuis vous avez répété vos calculs, comme vous m'avez fait l'honneur de m'en aſſurer chez M. Joubert, & l'arſenic s'y trouve ſous le rapport de $\frac{16}{100}$, c'eſt-à-dire, de près d'un ſixième. Il faut, ſelon toutes les apparences, que les morceaux ſur leſquels vous avez travaillé, diffèrent beaucoup des miens; car, comme vous le verrez tout-à-l'heure, & la gangue & la proportion de l'arſenic ne ſont pas les mêmes. Les miens contiennent encore une chaux d'antimoine cryſtalliſée en aiguilles blanches très-fines, très-ſingulières, par les phénomènes qu'elles préſentent. Toutes ces raiſons m'engagent aujourd'hui à me rendre à votre invitation, & à publier le travail que j'ai fait ſur cette jolie mine d'antimoine natif.

Analyſe de la Mine d'Antimoine natif de la montagne de Chalanges, aux Mines d'Allemond.

Deſcription de la Mine.

I. Cette mine reſſemble parfaitement à l'antimoine, c'eſt-à-dire, au régule d'antimoine; comme lui elle eſt compoſée de feuillets brillants, couchés les uns deſſus les autres. Quoiqu'ils n'offrent rien de régulier, cependant on peut remarquer en général qu'ils ſont exagones; & comme ils ſont différemment inclinés, ils préſentent des facettes très-brillantes, qui réfléchiſſent & renvoient la lumière en tous ſens. Les plus larges de ces facettes peuvent avoir environ 1 ligne de diamètre; elles ſont très-minces. Le morceau que j'ai, & qui eſt dépoſé au Cabinet d'Hiſtoire Naturelle, a pour gangue une roche de corne d'un gris verdâtre, parſemé de petites pyrites. Cette roche de corne ne donne point d'étincelles avec le briquet, fait une légère effervescence avec l'acide nitreux, & exhale une odeur argilleuſe lorſqu'on la mouille, ou ſimplement lorſqu'on répand deſſus l'haleine humide de la bouche. La portion de terre calcaire que contient cette gangue eſt très-petite; l'argilleuſe au contraire paroît être la plus conſidérable: on y remarque encore quelques fragments de quartz gras, ſur-tout dans l'endroit où l'antimoine touche à la roche de corne. Mais ce que cette mine offre de plus ſingulier, c'eſt une cryſtalliſation en aiguilles très-blanches & très-fines, qui tantôt ſont mêlées avec

les feuillets d'antimoine, tantôt ſont groupées enſemble, exactement comme des aiguilles de zéolite, en formant des rayons qui partent du centre à la circonférence. Ces aiguilles ne ſont que de la chaux d'antimoine, ou de l'antimoine ſimplement dépouillé de phlogiſtique & cryſtalliſé, & ne contiennent point d'arſenic, comme je m'en ſuis aſſuré par l'analyſe au chalumeau.

Eſſai de la Mine par la voie sèche.

II. Un petit fragment de cette mine, poſé ſur un charbon, & expoſé à la flamme du chalumeau, s'évapore en fumées blanches, & répand une odeur d'ail, ce qui annonce la préſence de l'arſenic. Si l'on ſouffle de loin & doucement, il ſe forme autour du petit morceau un cercle de pouſſière blanche, & l'on voit ſur le charbon une trace blanche dans la direction de la flamme. Cette pouſſière blanche n'eſt autre choſe que de la chaux d'antimoine, nommée plus communément fleurs d'antimoine.

(Dans cette expérience, comme dans les ſuivantes, j'ai eu ſoin de comparer le régule d'antimoine avec le régule natif, afin de mieux ſaiſir les différences ou les parités qui pourroient ſe trouver entr'eux deux, & je ne manquerai pas de les faire remarquer).

Le régule pur s'eſt comporté de même, excepté qu'il n'a point d'odeur d'ail.

III. Un petit morceau de la mine, mis dans la cuiller d'argent doublée en or, & expoſé à la flamme extérieure du chalumeau, a répandu des fleurs d'antimoine, dont les unes ſe ſont volatiliſées, & les autres ont reſté adhérentes à la cuiller. Si l'on porte la flamme bleue intérieure deſſus, de blanches elles deviennent noires & fixes. On peut remarquer autour & deſſous le petit morceau un cercle de pouſſière noire.

Du régule pur, traité de même, a donné les fleurs blanches, mais elles n'ont point noirci dans la flamme bleue; au contraire, elles ſe ſont vitrifiées ſur-le-champ, & ont laiſſé ſur la cuiller un petit enduit vitreux.

Cette différence de phénomènes annonce la préſence de l'arſenic dans le premier, & ſon abſence dans le ſecond; car il faut ſavoir, & je l'ai obſervé en général, que dans toutes les mines qui tiennent de l'arſenic, la flamme intérieure faiſoit paſſer au noir la pouſſière blanche qui ſe formoit dans la cuiller, & c'eſt même un très-bon caractère pour les diſtinguer. La pouſſière blanche eſt une vraie chaux d'arſenic, que la flamme bleue, qui contient beaucoup de phlogiſtique, revivifie en quelque ſorte, en lui communiquant une portion de phlogiſtique que la flamme extérieure lui avoit enlevée. Le régule au contraire qui ne contient pas d'arſenic, ne donne que des fleurs pures, qui ſe vitrifient dans la flamme intérieure, ſans ſe noircir.

IV Traités avec le borax au chalumeau, l'un & l'autre s'évaporent to-

talement. Cependant il paroît qu'il s'en diſſout une petite portion, parce qu'on apperçoit quelques bulles durant l'expérience dans le globule de verre.

V. Même effet avec le ſel microcoſmique; ni efferveſcence, ni bulles, ſi ce n'eſt vers la fin, lorſque le globule d'antimoine eſt près d'être entièrement volatiliſé : on apperçoit quelques bulles très petites, qui ſont dues à un peu de chaux d'antimoine qui ſe diſſout dans le ſel; le globule nitreux reſte tranſparent & ſans couleur.

VI. Avec la ſoude, la mine d'antimoine natif donne un globule d'un gris noir, dont la couleur eſt plus foncée au point de contact avec le globule métallique qu'au côté oppoſé. Celui du régule d'antimoine pur reſte blanc de lait, & tous deux ſont opaques. Le premier eſt coloré en noir par l'arſenic.

VII. 50 grains mis en calcination dans une capſule de verre au bain de ſable, dont la chaleur étoit très-douce, ſe ſont recouverts d'abord d'une pouſſière noire & ont répandu enſuite quelques légères vapeurs, qu'il étoit facile de reconnoître pour de l'arſenic à la couleur & à l'odeur d'ail. Le feu un peu augmenté, les fleurs blanches antimoniales ſe ſont développées; tous les petits fragments ont bientôt été tapiſſés de fleurs blanches, une vapeur de même couleur s'élevoit en ondoyant. Ces phénomènes n'ont ceſſé que lorſque tous les morceaux ont été réduits en fleurs. Mais le feu augmentant d'intenſité, les fleurs qui adhéroient aux parois de la capſule, ſe ſont bientôt fondues, & les petits globules métalliques nageoient dedans, comme dans une huile; ce qui leur a permis de s'attirer mutuellement, de ſe réunir les uns aux autres, & de ne former plus qu'un ſeul culot, qui s'eſt enfin volatiliſé & vitrifié. Cependant j'ai eu beau augmenter le feu, il eſt toujours reſté une petite portion tellement enveloppée par le verre d'antimoine, que, privée du contact de l'air, elle ne s'eſt point calcinée.

Avec le régule pur, mêmes phénomènes, excepté que la première chaux étoit griſe, au lieu d'être noire, que le verre étoit plus beau & plus tranſparent, & que tout s'eſt volatiliſé.

VIII. Curieux de ſavoir quelle pouvoit être la nature de ce réſidu, qui ne s'eſt point calciné, & ſoupçonnant que ce pourroit bien être un alliage de métaux, j'ai coupellé 50 grains de cette mine avec du plomb d'eſſai de Sainte-Marie-aux-Mines, & j'ai obtenu en effet un atôme d'argent de retour. Si j'avois fait le coupelage ſur une plus grande quantité, j'aurois certainement eu un bouton de retour aſſez conſidérable pour pouvoir l'eſtimer. Il n'eſt pas étonnant que cette mine contienne de l'argent, ſi l'on fait attention qu'elle vient de la montagne des Chalanges, où on trouve ce métal précieux ſi abondamment & ſous tant de formes.

Le régule pur ne m'a point donné d'argent.

IX. J'ai mis 60 grains de la mine dans un creuſet recouvert & luté, & l'ai pouſſé au feu de fuſion : je l'ai retiré au bout de quelques minutes ; refroidi, j'ai trouvé un petit culot bien fait, à-peu-près du même poids : les parois du creuſet étoient tapiſſés de très-peu de fleurs, encore n'étoit-ce que des fleurs d'arſenic, tant il eſt vrai que ſans le concours de l'air, il n'y a ni calcination, ni volatiliſation, du moins qu'en très-petite portion en rapport avec la quantité d'air renfermé dans le vaſe qu'on emploie. Le petit culot caſſé m'a offert des facettes brillantes, peu différentes pour la largeur de celles de la mine d'antimoine natif.

X. Quoique l'odeur n'eût point annoncé la préſence du ſoufre, il pouvoit ſe faire qu'elle fût maſquée par celle de l'arſenic, & que je ne l'euſſe pas reconnue, ou qu'il y fût en ſi petite quantité, qu'il eût échappé aux expériences précédentes. J'en ai fait deux, qui devoient néceſſairement le démontrer, s'il y eût été. J'en ai ſublimé 12 grains avec du mercure, & n'ai pas obtenu un atôme de cinabre.

XI. J'en ai fait détonner la même quantité, avec parties égales de nitre ; au fond du creuſet, je n'ai point trouvé de foie d'antimoine. On ſait qu'il ne s'en forme que lorſque l'antimoine contient du ſoufre ; cela eſt ſi vrai, que mêlant une partie de fleurs de ſoufre contre deux de la mine & deux de nitre, & pouſſant le tout au feu, j'ai obtenu une petite maſſe de foie d'antimoine.

XII. C'eſt en vain que j'ai cherché, avec la mine d'antimoine natif, par les procédés connus en Chymie, à faire du ſoufre doré d'antimoine ; je n'ai jamais pu y réuſſir, parce que cette mine ne contient abſolument point de ſoufre.

XIII. 12 grains de cette mine, mis dans une petite retorte avec du ſel ammoniac purifié, je les ai fait ſublimer à un feu lent. La ſublimation s'eſt très-bien faite ; mais elle a pris dans quelques endroits une légère couleur jaune, ce qui annonce un peu de fer. Nous verrons la preuve de l'exiſtence de ce métal par la voie humide. On ne peut pas croire que ce ſoit l'arſenic qui a coloré ici le ſel ammoniac, puiſqu'on ſait, d'après les expériences de M. Macquer, que ces deux ſubſtances n'ont aucune action l'une ſur l'autre ; & que ſi l'on traite enſemble de l'arſenic & du ſel ammoniac, l'arſenic ſe ſublime le premier, & forme une couche, qui eſt recouverte par une autre de ſel ammoniac bien diſtincte.

XIV. 12 grains, traités avec du ſoufre, & mis à ſublimer dans une retorte, ont donné de l'orpiment, qui a paſſé à l'état de réalgar, ſeulement en augmentant l'intenſité du feu ; mais ce réalgar étoit mêlé de fleurs d'antimoine.

Il paroît donc, d'après cette analyſe par la voie sèche, que cette mine contient de l'antimoine en régule, avec un peu d'arſenic, & quelques particules d'argent & de fer. Mais dans quelle proportion ſont ces ſubſ-

tances ? C'eſt ce qu'il m'a été impoſſible de déterminer exactement. L'analyſe par la voie humide va nous en convaincre, en nous donnant les mêmes réſultats.

Analyſe par la voie humide.

XV. J'ai pris 12 grains de la mine d'antimoine natif broyés, que j'ai mis dans une petite cornue avec de l'acide vitriolique, & l'ai poſée ſur un bain de ſable. L'acide échauffé l'a attaqué avec un peu d'effervescence ; la liqueur a pris une couleur brunâtre ſombre ; il s'eſt élevé, & il a paſſé des vapeurs d'acide ſulfureux ; enfin, toute la mine a paru diſſoute, & eſt reſtée ſuſpendue dans le menſtrue tant qu'il a été très-chaud. En ſe refroidiſſant, la liqueur s'eſt troublée & s'eſt remplie de longues aiguilles colorées en jaune. Ayant étendu cette diſſolution, il s'en eſt précipité une plus grande quantité ; lavée dans l'eau diſtillée, cette chaux devient d'un très-beau blanc ; filtrée & deſſéchée, j'ai retrouvé à-peu-près le même poids. L'antimoine, en ſe réduiſant en chaux par l'acide vitriolique, acquiert donc un peu de poids ; car le menſtrue tient encore en diſſolution une certaine portion d'antimoine, que j'ai obtenue en le précipitant par le moyen de l'alkali fixe. L'alkali phlogiſtiqué, verſé ſur la diſſolution, a donné un précipité bleu.

Mêmes phénomènes avec le régule pur ; ſeulement le précipité bleu a été beaucoup moins conſidérable.

XVI. L'acide nitreux bouillant a diſſous la mine avec effervescence ; la diſſolution a pris une couleur brune ; en ſe refroidiſſant, elle s'eſt troublée, & a laiſſé précipiter ſur-le-champ de la chaux d'antimoine en très-petites aiguilles fort courtes ; le précipité, filtré & lavé dans de l'eau diſtillée, eſt reſté d'un beau blanc. L'acide nitreux a cependant conſervé une partie du demi-métal, puiſque de l'alkali fixe, après la filtration du précipité, en a encore précipité une portion aſſez conſidérable.

Le régule pur a offert un phénomène que je n'ai pas apperçu avec la mine ; c'eſt que la diſſolution refroidie & une portion de la chaux précipitée, ayant verſé de l'eau diſtillée, la liqueur s'eſt échauffée, & le précipité a été redilſous en entier ; mais par le refroidiſſement, il s'eſt formé un nouveau précipité grumeleux d'une couleur brune.

XVII. L'acide marin bouillant a très-bien diſſous avec effervescence & en totalité 6 grains de la mine ; &, comme l'a très-bien remarqué M. Monnet, pendant la diſſolution, le menſtrue répand une odeur particulière, qui approche beaucoup de celle du beurre d'antimoine. Tant que la diſſolution a été très chaude, elle a conſervé une belle couleur citrine ; en ſe refroidiſſant, elle ſe trouble, & dépoſe de la chaux d'antimoine, qui, lavée dans de l'eau diſtillée, devient très-blanche. Des trois diſſolutions, c'eſt celle qui en retient le plus, puiſque le précipité ne peſoit que 3 grains.

Mêmes phénomènes, à peu de chose près, avec le régule pur.

XVIII. L'eau régale est, de tous les dissolvants, celui qui agit le mieux sur la mine d'antimoine natif: non-seulement la dissolution est complette, mais elle conserve toute sa transparence en refroidissant; ce qui n'arrive point aux trois premiers acides. Pour obtenir cette entière dissolution, il ne faut pas se servir d'une eau régale foible, parce qu'il y a toujours une partie du régule qui n'est que réduit en chaux, sans être dissous, & qui se précipite pendant le refroidissement. L'eau régale que j'ai employée étoit composée de quatre parties d'acide nitreux, & d'une d'acide marin légèrement fumant.

De l'alkali phlogistiqué versé sur cette dissolution, elle a pris un coup-d'œil louche; il s'est formé un précipité verdâtre avec des points bleus. J'ai versé alors une plus grande quantité d'alkali; le précipité a passé tout entier au beau bleu de Prusse.

Les deux alkalis fixes ont formé un très beau précipité blanc, qui n'étoit que de la chaux d'antimoine.

Mêmes phénomènes avec le régule pur, excepté qu'il a donné beaucoup moins de bleu de Prusse avec l'alkali phlogistiqué.

XIX. Enfin, j'ai traité 12 grains de cette mine avec l'huile de tartre bouillant; il a noirci; il s'est formé au-dessus de la liqueur une pellicule noire, & il s'est précipité une poudre noire. Ayant étendu le tout après un quart d'heure d'ébullition, avec de l'eau distillée, j'ai examiné les fragments de la mine, & leur poids, que j'ai trouvés intacts, & ayant conservé tout leur brillant. Une partie de la liqueur saturée avec de l'acide nitreux, & évaporée jusqu'à cristallisation, j'ai ramassé les cristaux; renfermés dans un creuset, je les ai fait détonner; & poussés au feu, ils ne m'ont point donné de régule. L'autre partie de la liqueur ne m'a donné aucun indice de kermès minéral; nouvelle preuve qu'il n'existe point de soufre dans cette mine.

Le régule pur offre les mêmes phénomènes.

XX. En examinant attentivement toutes ces expériences faites sur la mine & sur le régule pur, on est frappé de la ressemblance qui existe dans les résultats, & l'on est porté à conclure que ces deux substances sont les mêmes. Cependant il est constant que la première contient de l'arsenic. Il faut donc que cette quantité soit bien peu considérable, puisqu'elle influe si peu sur les différens phénomènes. Trois raisons m'engagent à le croire, & quelques-unes même me semblent démontrer qu'il en fait à peine les $\frac{3}{100}$ ou $\frac{4}{100}$, comme M. Sage l'avoit d'abord pensé.

1°. S'il étoit plus abondant, les chaux précipitées des dissolutions par simple refroidissement, n'auroient pas été si blanches, & dans la plupart on auroit distingué facilement les cristaux de vitriol, de nitre, de muriate d'arsenic, sur-tout le dernier, qui se précipite à mesure qu'il se produit sous la forme d'une poudre jaune; & comme ces précipités sont très-

peu

peu diſſolubles dans l'eau, j'aurois dû les obtenir ſenſibles, lorſque j'ai étendu les diſſolutions dans l'eau diſtillée. Cependant je n'ai rien obſervé de tout cela. Ayant compoſé un alliage de régule d'antimoine & d'arſenic, ce dernier en très-grande proportion, puiſqu'il en formoit $\frac{1}{4}$, & l'ayant traité avec les acides, j'ai très-bien diſtingué à la couleur la chaux d'antimoine d'avec les ſels arſenicaux, & j'ai cru même obſerver que dans le refroidiſſement, c'étoit toujours la chaux antimoniale qui ſe précipitoit la première.

XXI. 2°. N'ayant pas aſſez de mine d'antimoine pour faire de nombreuſes expériences par l'analyſe, j'ai eu recours à la ſynthèſe, & j'ai tâché d'imiter la Nature en tâtonnant, en faiſant une mine artificielle, & en la comparant avec la mine naturelle. J'ai mis pour cet objet, dans un creuſet, du régule pur d'antimoine, & tantôt du régule d'arſenic, & tantôt de l'arſenic blanc ou verre d'arſenic; alors j'y ajoutois de la cire, afin d'obtenir une parfaite réduction. J'ai eu grand ſoin de couvrir & bien luter les creuſets, afin qu'il ne ſe perdît ni antimoine, ni arſenic, & qu'il y eût une très-petite ſublimation intérieure; car nous avons vu IX, que le concours de l'air étoit abſolument néceſſaire. De cette façon, j'ai obtenu ſix culots différents. Le n°. 1er tenoit $\frac{2}{100}$ d'arſenic; le n°. 2, $\frac{4}{100}$; le n°. 3, $\frac{6}{100}$; le n°. 4, $\frac{1}{4}$; le n°. 5, $\frac{1}{2}$; & le n°. 6 étoit à parties égales. Tous ces culots, en ſortant du creuſet, étoient recouverts d'une pouſſière griſe plus ou moins noire, qui étoit un peu d'arſenic & de chaux griſe d'antimoine. En les caſſant, tous étoient très-brillants; mais j'ai été très-étonné de voir que la largeur des facettes n'étoit pas la même, & qu'au contraire, plus le culot contenoit de l'arſenic, & moins les facettes étoient grandes: en ſorte qu'il y avoit une différence ſi grande entre le n°. 1 & le n°. 6, qu'on ne les auroit pas pris pour la même mine. Ce dernier numéro reſſemble à la galène à petites facettes; au contraire, le premier offre de larges facettes très-brillantes. En comparant ces différents culots avec la mine d'antimoine natif, c'eſt le n°. 2 & le n°. 3 qui en approchoient le plus. Cette comparaiſon me confirmant qu'en général l'arſenic étoit en très-petite quantité, j'ai fait l'alliage de 16 parties d'arſenic par quintal d'antimoine, comme M. Sage l'aſſure; j'ai obtenu, avec les précautions indiquées plus haut, un régule noir extérieurement, mais dont la caſſure offroit des facettes beaucoup plus petites que celles de la mine d'antimoine natif, & très-ſerrées les unes contre les autres. J'ai encore obſervé que, plus le régule tenoit d'arſenic, & plus il étoit noir extérieurement.

Tous ces régules, peu ou très-arſenicaux, étoient tellement imprégnés de ce demi-métal, & la combinaiſon étoit ſi intime, qu'il n'y en avoit aucun qui n'exhalât une forte odeur d'ail, & je ne crois pas qu'il ſoit poſſible de reconnoître à cette ſeule odeur celui qui en contenoit le plus, tant l'odeur de l'arſenic eſt forte, en ſi petite quantité qu'elle ſoit.

XXII. 3°. Le troiſième moyen que j'ai employé pour reconnaître la proportion de l'arſenic, eſt la voie de l'orpiment & du réalgar. J'ai fait les mêlanges, 1°. de 50 parties de ſoufre contre 1 d'arſenic; 2°. de 50 contre 2; 3°. de 50 contre 4; 4°. de 50 contre $12\frac{1}{2}$; 5°. de 50 contre 25; 6°. enfin, de 50 contre 50. Je les ai mis dans de petites cornues, & expoſé tous au même feu, & j'ai procédé à la ſublimation, pour voir les phénomènes qu'ils m'offriroient.

N°. 1. La cornue s'eſt tapiſſée d'abord de fleurs jaunes de ſoufre; l'arſenic s'eſt ſublimé enſuite : tout a refondu & a formé une eſpèce de culot, compoſé de deux parties bien diſtinctes; l'une inférieure, brillante & polie, à cauſe du verre qu'elle touchoit, de couleur brune très-foncée, étoit une mine d'arſenic ſulfureuſe, ou plutôt un verre d'arſenic très-ſulfureux, qu'un vrai orpiment ou réalgar : la ſupérieure étoit du ſoufre d'unu beau jaune verd, tenant un peu d'arſenic; contre les parois de la corne, on voyoit deux ou trois gouttes d'orpiment, mais point de réalgar.

N°. 2. La différence n'a pas été ſenſible, & les phénomènes ont été preſque les mêmes; cependant la couche de ſoufre avoit une couleur beaucoup plus verte.

N°. 3. Il s'eſt formé un peu de réalgar, non-ſeulement dans le fond de la cornue, mais encore dans la partie ſupérieure; le petit culot d'arſenic étoit environné d'une zone de réalgar, & la couche de ſoufre qui le recouvroit avoit tous les ſymptômes de l'orpiment.

N°. 4. Tout étoit plus ſenſible, & il s'eſt formé au fond de la cornue un culot conſidérable d'arſenic ſulfureux, dont les bords étoient demi-tranſparents & d'une couleur brune-rouge ſombre.

N°. 5. Toute la cornue étoit tapiſſée d'orpiment; la baſe de la ſublimation étoit du réalgar, & le culot d'arſenic ſulfureux n'étoit point recouvert comme dans le précédent d'une couche de ſoufre.

N°. 6 enfin offroit des gouttes de très-beau réalgar, & quelques-unes approchoient de la rubine d'arſenic. Le culot arſenical étoit très-large & très-brillant. Tous ces culots ſont très-électriques.

On peut conclure de ces expériences que, pour avoir du réalgar, il faut non-ſeulement le coup de feu néceſſaire, mais encore une proportion déterminée d'arſenic, qui ne doit pas être moindre que $\frac{1}{12}$; qu'avec $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, on en obtient; qu'il eſt très-beau avec égale portion de ſoufre & d'arſenic; mais la couleur, ou plutôt l'intenſité de la couleur ne peut point ſervir à connoître la proportion du ſoufre & de l'arſenic, puiſqu'elle eſt toujours la même avec un degré de feu convenable. On peut redécompoſer enſuite le réalgar par le moyen du mercure, en le convertiſſant en cinabre. Il faut cependant obſerver qu'il s'élève toujours un peu d'arſenic avec le ſoufre, comme je l'ai remarqué, ce qui peut induire en erreur pour le calcul.

C'eſt donc en vain que j'ai cherché, par ce moyen, à déterminer la quantité d'arſenic que contient la mine d'antimoine natif des Chalanges, d'autant plus que, dans la ſublimation avec le ſoufre, il s'élève néceſſairement des fleurs d'antimoine; ce qui donne une nouvelle combinaiſon de trois ſubſtances, ou une mine artificielle d'antimoine ſulfureuſe arſenicale.

M. Sage ne peut donc que rendre un très-grand ſervice à la ſcience de l'analyſe des mines, en donnant ſon procédé pour déterminer la quantité d'arſenic qu'une mine contient, par le moyen du réalgar.

SUITE

DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

DE M. L'ABBÉ DICQUEMARE.

LE BOUTON-GRIS.

LES premiers & les derniers termes apperçus juſqu'ici de l'animalité, ſont ce qu'il y a de plus propre à faire diſparoître l'équivoque, & avec elle les claſſes factices deſignées ſous les noms de zoophytes & de litophytes, par leſquelles pluſieurs ont cru que ſe joignoient le règne animal au végétal, & celui-ci au minéral; mépriſe dangereuſe pour le progrès des connoiſſances, & capable d'obſcurcir l'un des principes fondamentaux de la Philoſophie. Pour en être perſuadé, il ne faut que s'inſinuer dans la mer, entre les rochers, dans cet immenſe laboratoire où la Nature recèle les plus ſingulières productions, & où l'on peut, de découvertes en découvertes, entrer, pour ainſi dire, en confidence avec elle. Sous des dehors trompeurs l'animalité cachée & ſouvent méconnue, laiſſe paſſer une foule de ſpectateurs, & ne ſe fait appercevoir qu'en donnant lieu à de nouvelles ſurpriſes. J'en éprouvai une bien agréable au mois de Septembre 1781, en la rencontrant ſous la forme d'un *bouton gris*; c'eſt le nom que je crus devoir impoſer à l'animal que j'ai repréſenté de grandeur naturelle, par la figure première, planche II, parce qu'il en fait preſque ſeul la définition extérieure. Sa forme eſt à-peu-près celle que prend une petite quantité de mercure ſur une ſurface unie, & ſa couleur eſt d'un gris verdâtre. On remarque deſſus, en deux endroits, quelques protubérances très-petites; elles environnent deux orifices extrêmement petits,

qui ſervent aux principales fonctions de l'animal ; leur analogie avec ceux de pluſieurs autres animaux marins, invite à faire l'ouverture de celui-ci, qui eſt ſolidement attaché ſur un corps étranger à la manière du *ſac-animal*, du *rèclus-marin*, des *informes* & autres. Sa peau eſt très-forte ; elle renferme ce que repréſente la figure II, plus grande que nature, c'eſt-à-dire des viſcères & des inteſtins.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Nouveau Prix extraordinaire, propoſé par l'Académie Royale des Sciences, pour l'année 1784. (Ce Prix ſera annuel).

UN Citoyen anonyme a fait préſenter à l'Académie le Mémoire qui ſuit :

A MESSIEURS DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

MESSIEURS,

» Vous avez bien voulu adopter deux fondations, dont l'une a pour » objet des expériences au choix de l'Académie, & l'intention du Fonda- » teur eſt que ces expériences ſoient dirigées vers l'objet le plus utile » aux claſſes de la Société les plus malheureuſes. La ſeconde fondation » établit un Prix en faveur du Mémoire ou de l'expérience qui rendra les » opérations des Arts mécaniques moins mal-ſaines ou moins dange- » reuſes. L'eſprit qui a dicté ces diſpoſitions, fait deſirer que les procé- » dés de ces Arts ſoient réduits à la plus grande ſimplicité poſſible : les » ſimplifier, c'eſt ſervir tout-à-la-fois le Conſommateur & l'Artiſan ; les » marchandiſes étant fabriquées avec plus d'économie, l'Artiſan eſt plus » aſſuré du débit, & par conſéquent du ſalaire de ſon travail ; le Pauvre » peut atteindre à ce que lui interdiſoit un haut prix.

» La ſubſtitution de la charrue à la bêche, du rouet au fuſeau, du » métier à l'aiguille, ſont de véritables bienfaits envers l'humanité ; & » nous avons, par la perfection ſucceſſive des Arts, obtenu une multi- » tude de poſſeſſions, de facultés, de jouiſſances, dont étoient privés nos » ancêtres. Mais on n'a fait que les premiers pas dans cette carrière, & en » ne conſidérant que la formation & la préparation du premier des ali-

» mens, combien on peut inventer encore de moyens de faciliter, » abréger, perfectionner la culture, la ſemence, la coupe, le battage, » la mouture des grains & la boulangerie! Craindroit-on qu'en diminuant » le nombre des bras employés à ces opérations, il en reſtât d'oiſifs? » une telle idée ne peut être admiſe, ni dans notre ſiècle, ni dans un » pays où il exiſte des terres incultes.

» Deux Nations rivales de notre induſtrie ont une main-d'œuvre plus » chère que la nôtre, & cependant vendent pluſieurs de leurs marchan- » diſes en concurrence avec les nôtres, ou même obtiennent la préfé- » rence; une des raiſons principales de ce phénomène de commerce, » eſt que chez ces Nations la fabrique eſt plus ſimple. A Amſterdam & à » Birmingham, un grand nombre d'inſtrumens peu connus ou peu com- » muns en France, remplacent les opérations manuelles; & on a obſervé » qu'en Hollande & en Angleterre, à meſure que la main-d'œuvre en- » chérit, les Manufacturiers & les Artiſans inventent des machines, des » inſtruments, des procédés qui diminuent le nombre des agens, & en » faiſant baiſſer les prix, facilitent le débit.

» On ne ſe permettra point de juger le génie François dans la partie des » Arts; & ſans prétendre décider ſi notre Nation crée moins qu'elle ne » perfectionne, & a moins d'invention que d'adreſſe, on obſervera ſeule- » ment que nous avons enlevé à Veniſe ſes glaces, à l'Italie ſes étoffes de » ſoie; que le Languedoc pourvoit le Levant de draps nommés *Londrins*; » que les étoffes nommées *Velours d'Utrecht* ſe fabriquent par nos Arti- » ſans, tandis qu'on trouve peu d'exemples d'Arts inventés en France & » perfectionnés par l'Etranger.

» Dans l'eſprit du Peuple il eſt établi, ſoit par un préjugé, ſoit d'après » l'expérience, que les découvertes dans les Arts ſont comme l'ouver- » ture des mines, dont l'exploitation ne profite qu'aux ſucceſſeurs de » ceux qui ont frayé le chemin; & en effet on trouve bien plus d'Arti- » ſans enrichis par leur adreſſe dans la pratique d'une méthode reçue, » que par l'introduction d'une méthode nouvelle. Les eſſais ſont coûteux, » la réuſſite eſt rarement aſſurée, les innovations ſont contredites: le » ſuccès eſt-il conſtaté? les contradicteurs même en partagent le fruit. Il » eſt donc utile d'honorer & d'indemniſer l'Auteur de toute invention, » qui, en abrégeant le travail, en aſſure le rabais, & multiplie pour le » pauvre les moyens de ſubſiſter & de jouir.

» C'eſt dans cette intention qu'on propoſe de fonder un Prix en faveur » *d'un Mémoire ſoutenu d'expériences, qui tendra à ſimplifier les procédés* » *de quelque Art mécanique.* On deſtine à cette fondation une ſomme de » 12,000 liv. qui ſera placée de la même manière que la dernière ſomme » précédemment donnée: avec l'intérêt on payera une Médaille qui for- » mera un Prix annuel ».

L'Académie ayant d'une voix unanime accepté cette donation avec la

permiſſion du Roi, elle a arrêté qu'elle fera connoître chaque année quel doit être l'objet du Mémoire auquel ſera donné un Prix; ce Prix conſiſtera en une Médaille de 1080 liv., & ſera adjugé dans l'Aſſemblée publique d'après Pâques.

Elle propoſe pour le premier Prix à donner en 1784, le ſujet ſuivant: *De perfectionner la conſtruction des Moulins à eau, ſur-tout de leur partie intérieure, de manière qu'ils ſoient plus ſimples, s'il eſt poſſible; qu'ils donnent & plus de farines & des produits plus diſtincts dans la qualité de ces farines; que par la réunion & le jeu des Blutteries, à meſure que la farine eſt extraite du grain, ils deviennent propres à la nouvelle eſpèce de mouture adoptée depuis quelques années dans les moulins de Corbeil, & dans quelques autres voiſins de la Capitale; enfin, qu'ils renferment différentes mécaniques, pour qu'ils puiſſent, au moyen de la force qui les fait mouvoir, produire les divers effets néceſſaires à leur ſervice.*

L'Académie s'eſt déterminée à propoſer ce ſujet, à cauſe de ſa grande importance & de la néceſſité de répandre & d'étendre plus généralement cette nouvelle eſpèce de mouture.

On ſait qu'elle conſiſte à tirer du bled le produit le plus conſidérable qu'on peut en eſpérer, tant en farines de la première qualité, qu'en farines biſes; qu'on obtient cet avantage en faiſant paſſer ſous les meules, à pluſieurs repriſes, les gruaux qui reſtent après que les plus belles farines en ont été ſéparées, & que l'art du Meûnier, dans cette opération, eſt autant de dépouiller parfaitement le ſon des portions de farine qui s'y trouvent adhérentes, que de n'entamer que le moins qu'il eſt poſſible cette écorce du grain.

Les progrès qu'on a déjà faits dans la conſtruction de différens moulins deſtinés à cette mouture, donnent lieu à l'Académie d'eſpérer que les efforts des perſonnes qui ſe propoſeront de concourir pour ce Prix, ne ſeront pas infructueux, & que ſes vœux pour la perfection de l'Art le plus utile, ſeront accomplis.

Les Savans & Artiſtes de toutes les Nations ſont invités à travailler ſur ce ſujet, & même les Aſſociés étrangers de l'Académie. Elle s'eſt fait une loi d'exclure les Académiciens régnicoles de prétendre aux Prix.

Ceux qui compoſeront, ſont invités à écrire en François ou en Latin, mais ſans aucune obligation: ils pourront écrire en telle langue qu'ils voudront, l'Académie fera traduire leurs Mémoires.

On les prie que leurs écrits ſoient fort liſibles.

Ils ne mettront pas leurs noms à leurs Ouvrages, mais ſeulement une ſentence ou deviſe: ils pourront, s'ils veulent, attacher à leur Ecrit un billet ſéparé & cacheté par eux, où ſeront, avec cette même ſentence, leur nom, leurs qualités & leur adreſſe; & ce billet ne ſera ouvert par l'Académie, qu'en cas que la Pièce ait remporté le Prix.

Ceux qui travailleront pour le Prix, adreſſeront leurs Ouvrages à Paris, au Secrétaire Perpétuel de l'Académie, ou les lui feront remettre entre les mains. Dans ce ſecond cas, le Secrétaire en donnera en même temps ſon récépiſſé, où ſera marquée la ſentence de l'Ouvrage & ſon numéro, ſelon l'ordre ou le temps dans lequel il aura été reçu.

Les Ouvrages ne ſeront reçus que juſqu'au 1er Février 1784, excluſivement; ce terme eſt de rigueur.

L'Académie, à ſon Aſſemblée publique d'après Pâques 1784, proclamera la Pièce qui aura mérité ce Prix.

S'il y a un récépiſſé du Secrétaire pour la Pièce qui aura remporté le Prix, le Tréſorier délivrera la Médaille du Prix à celui qui lui rapportera ce récépiſſé; il n'y aura à cela nulle autre formalité.

S'il n'y a pas de récépiſſé du Secrétaire, le Tréſorier ne délivrera la Médaille du Prix qu'à l'Auteur même qui ſe ſera connoître, ou au Porteur d'une procuration de ſa part.

L'Académie donnera tous les ans un Prix ſemblable, dont le ſujet ſera indiqué par un Programme; & elle publiera inceſſamment celui du Prix de 1785, afin que les Savans & Artiſtes qui voudront concourir pour ce Prix, aient le temps ſuffiſant pour s'en occuper.

Phyſique du Monde, par M. le Baron DE MARIVETZ *& par M.* GOUSSIER, *tome 3, in-4°. avec fig.* Au Bureau du Journal de Phyſique, rue & Hôtel Serpente.

Ce nouveau volume eſt deſtiné tout entier au développement de la théorie de l'Auteur ſur la lumière. Il la conſidère d'abord par rapport à ſa nature & à ſes propriétés; puis il paſſe à la théorie proprement dite de la lumière. Sous le premier rapport, la lumière n'eſt autre choſe que cet éther qui remplit tout l'eſpace, qui eſt éminemment élaſtique, & dont les globules ſont d'un diamètre plus petit que les diamètres d'aucune autre partie élémentaire. Avec cette explication M. de Marivetz rend raiſon de tous les phénomènes de la lumière. Cet éther eſt mis en mouvement par les ſoleils; il éclaire lorſqu'il ſe propage juſqu'à nous par des faiſceaux formés d'une ſuffiſante quantité de rayons qui ſe dirigent ſelon des lignes ſenſiblement parallèles, & qu'il communique ainſi des vibrations à l'organe de la vue. La lumière n'agit pas par preſſion, comme l'avoit penſé Deſcartes, ni par émiſſion ſolaire, ſuivant le ſentiment d'un très-grand nombre de Savans, mais ſeulement par vibrations. Quiconque lira tous les détails qui concernent cette théorie, ne pourra refuſer de juſtes éloges à ſon développement, & il ſera difficile de n'être pas du ſentiment de l'Auteur. Ce qui regarde la théorie de la lumière, traite de ſa propagation, de la formation de l'ombre, de l'inflexion de la lumière, de la diffuſion, de ſa reflexion ou de la catoptrique, & de

ſa tranſmiſſion ou de la dioptrique. Dans ce dernier article M. de Marivetz donne le deſſin du microſcope du ſieur Dellebare, & des différentes combinaiſons dont il eſt ſuſceptible. Ce microſcope peu connu & ſi digne de l'être, eſt certainement l'inſtrument le plus parfait qui ait été inventé en ce genre.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

SECONDE PARTIE du Mémoire de M. DE VOLTA, *ſur les Iſolements imparfaits.* Page 3

Lettre du Baron DE DIETRICH, *à M. l'Abbé* MONGEZ, *ſur différens Phénomènes de Fuſion opérés par l'Air déphlogiſtiqué.* 17

Extrait d'une ſeconde Lettre du Baron DE DIETRICH, *au même Auteur.* 28

Lettre à M. DE LA LANDE, *Profeſſeur de Mathématiques au Collége Royal, de l'Académie Royale des Sciences de Paris, ſur le Canal d'Aiguemortes à Beaucaire.* Ibid.

Mémoire ſur les changemens que la Terre du Fluor de Spath, qui ſe volatiliſe par les Acides, fait éprouver par la fuſion aux Terres ſimples, aux Métaux, aux Chaux métalliques & aux Subſtances ſalines; par M. ACHARD. 37

Expériences faites en traitant le Sel ſédatif par la voie sèche avec les Métaux, les Terres & les Chaux métalliques; par le même Auteur. 49

Lettre ſur l'Œnomètre, par M. BERTHOLON; *en réponſe à celle du P.* COTTE. 55

Obſervation ſur la Congélation de l'Eau en filets priſmatiques dans un terrein calcaire; par M. PASUMOT, *Ingénieur du Roi.* 62

Lettre de M. SAGE *à l'Auteur du Journal de Phyſique, ſur une nouvelle eſpèce de mine d'Antimoine blanche arſenicale, ou du Régule d'Antimoine natif, mêlé avec du Régule d'Arſenic.* 63

Réponſe à M. SAGE, *& Analyſe de la Mine d'Antimoine natif d'Allemond en Dauphiné; par M.* MONGEZ *le jeune.* 66

Suite des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE, *ſur le Bouton-Gris.* 75

Nouvelles Littéraires. 76

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c; par MM.* ROZIER *&* MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 18 Juillet 1783. VALMONT DE BOMARE.

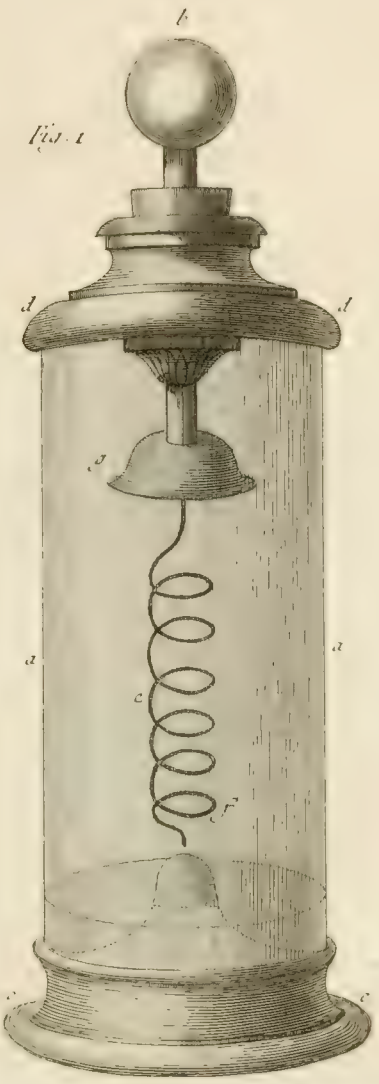


Fig. 1.

Fig. 2.

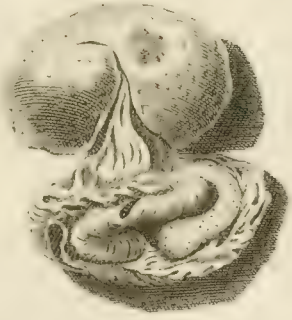
Fig. 3

Sellier Sculp.

Juillet 1733.

Fig. 1.

Fig. 2.



JOURNAL DE PHYSIQUE.

Aoust 1783.

SUITE DU MÉMOIRE

DE M. DE VOLTA,

Sur les Conducteurs électriques.

N°. LXXXVIII. Mais il s'en faut bien que des expériences uniquement curieuses & amusantes, soient les seules applications qu'on puisse faire d'un moyen si commode & si facile d'agrandir en quelque sorte l'électricité, ou de rendre sensible & agissante celle qui autrement resteroit insensible & sans action. Il se présente des emplois & des applications bien plus utiles, qu'on peut faire de notre appareil, que j'appellerai dorénavant *condensateur* de l'électricité; emplois & applications qui peuvent conduire à de nouvelles & importantes decouvertes. Je ne parle point de l'avantage qu'il nous procure de rendre manifeste l'électricité originaire dans un plus grand nombre de corps, & par une méthode plus facile; dans les corps, dis-je, dans lesquels il nous eût été impossible de la découvrir, à nous en tenir aux moyens ordinaires, dans lesquels même nous ne l'eussions pas soupçonnée (1). Je n'insiste point sur ce qu'en nous faisant appercevoir comment tous les déférents opposent quelque résistance, apportent un certain retard au passage du fluide électrique, sans en excepter même les métaux, il nous offre les moyens de déterminer au juste quels sont les plus & quels sont les moins résistants, & dans quelles circonstances ils sont tels. Je ne ferai pas valoir l'idée que ces dernières expériences m'ont donnée d'un *hygromètre* électrique extrêmement sensible (2). Ce

(1) Voyez la note du N°. XXXIII.

(2) Je vais donner une idée de cet *hygromètre*. Un carreau d'ivoire sert de plan, sur lequel on applique à l'ordinaire un disque de métal, qu'on electrise dans cette position avec le bouton d'une bouteille chargée médiocrement. L'ivoire, qui est, par sa nature, un conducteur imparfait, force une quantité d'électricité plus ou moins grande

qui eſt trop important pour que je puiſſe l'omettre, c'eſt le moyen extraordinairement aiſé que notre appareil nous fournit d'examiner l'électricité atmoſphérique, & de rendre celle même d'un ciel ſerein ſenſible à toute heure, au point de ſe manifeſter par des étincelles.

N°. LXXXIX. Perſonne n'ignore qu'il y a déjà long-temps qu'on fait des obſervations ſur cette matière, ſur l'électricité d'un ciel ſerein ; mais quels appareils n'a-t-il pas fallu employer pour la rendre ſenſible, & encore juſqu'à quel point a-t-on réuſſi ? A peine y eſt-on parvenu avec les conducteurs de la foudre les plus élevés, ou au moins, quand ils ne ſont pas fort élevés, faut-il qu'ils ſoient garnis d'un fil de métal, qui faſſe un long trajet dans l'air : encore par-là n'obtient-on pas toujours les ſignes électriques ; & quand on les obtient, ils ſont la plupart du temps ſi foibles, qu'ils ſe manifeſtent à grande peine par le mouvement d'un électromètre très ſenſible, très-rarement par une foible étincelle (1). On obtient quelque choſe de plus avec les *cerfs-volants* ou *aiglons électriques*, pourvu qu'ils ſoient bien faits, & qu'on les faſſe monter à une hauteur prodigieuſe (2). Par leur moyen, on tire du ciel, même lorſqu'il eſt ſerein, une électricité aſſez ſenſible : ils ne nous permettent pas de douter qu'il ne règne en tout temps dans la région ſupérieure de l'atmoſphère une électricité douce, tant que le ciel eſt calme & ſerein, & toujours dans ce cas, d'une même eſpèce, toujours *poſitive*. Mais cette douce électricité, qui accompagne toujours un ciel ſerein, a-t-elle une période conſtante ? & cette période, quelle eſt-elle ? a-t-elle quelqu'influence ? & comment influe-t elle ſur les météores qui contiennent une électricité plus forte & bruyante, variable en outre, étant quelquefois *poſitive*, quelquefois *négative*, telle qu'elle ſe manifeſte dans les nuées groſſes de pluie, encore

---

ſelon qu'il eſt plus ou moins ſec, de ſe concentrer dans le diſque. Comme il eſt très-ſenſible à l'humidité, on voit que les ſignes d'électricité qu'il laiſſera donner au diſque, ſeront en raiſon inverſe de l'humidité dominante. Qu'à ce diſque ſoit donc annexé un électromètre, lorſque vous toucherez avec le bouton de la petite bouteille chargée le diſque qui poſe ſur le carreau d'ivoire, il en réſultera une tenſion à peine ſenſible de 2 ou 3 degrés, & moindre même, ſi le carreau qui ſert de ſupport eſt humide. Cependant elle deviendra toujours plus que ſenſible, quand on levera le diſque.

Deux choſes ſont d'une néceſſité indiſpenſable pour cette expérience. Premièrement, il faut que la charge de la bouteille ait au moins toute la *tenſion* que le diſque de métal peut avoir, tandis qu'il poſe ſur le carreau d'ivoire, parce que ſi elle ne l'a pas, elle ne pourra pas la donner. Si elle ſe trouve plus grande, cela n'en ſera que mieux, parce que le ſurplus ſe déchargera en paſſant à travers l'ivoire, & le diſque ne conſervera que la doſe d'électricité qu'il peut contenir dans ſa poſition actuelle. En ſecond lieu, après avoir électriſé le diſque, il faut retirer promptement le bouton de la petite bouteille, parce que le moindre délai occaſionneroit à ce diſque une perte conſidérable.

(1) Voyez l'Opuſcule du P. Beccaria ſur l'électricité d'un ciel ſerein.

(2) Conſultez les Tranſactions Angloiſes & l'Ouvrage déjà cité de M. Cavallo.

mieux dans celles chargées de neige, & par-deſſus tout, dans les nuages orageux ? Eſt-elle, je reviens à l'électricité du ciel ſerein, eſt-elle le premier principe, le principal moteur de ces météores ? y contribue-t-elle peu ou beaucoup ? on eſt encore à le ſavoir. Beaucoup de Phyſiciens ſe ſont occupés à chercher la ſolution de ces problêmes : ils ont beaucoup imaginé ; mais qu'ont-ils prouvé ? On peut cependant ſe flatter de l'eſpérance qu'on parviendra à ſavoir quelque choſe de plus, à faire de meilleures inductions, pourvu que les obſervations concernant la Météorologie électrique ſe multiplient, pourvu qu'elles deviennent familières & journalières, je ne dis pas à un petit nombre de bons Obſervateurs, mais à tout Electricien médiocre. Or, c'eſt ce que nous avons lieu de croire qui arrivera, après avoir trouvé un moyen ſi facile de rendre ſenſible en tout temps la plus foible électricité atmoſphérique, ſans être obligés d'avoir recours à des cerfs-volants, d'un ſervice toujours incommode & ſouvent impoſſible, en faiſant ſimplement uſage d'un conducteur ordinaire, fixe ou mobile, comme on l'aimera mieux, qui ne demande pas à être fort élevé, & qui ne peut pas être fort diſpendieux à cauſe de ſon extrême ſimplicité.

N°. XC. Nous avons dit (LXXXVIII) que ce moyen nous eſt fourni par notre appareil, conſiſtant en un diſque de métal poſé ſur un plan. Ce plan, il eſt vrai, tel que les expériences le requièrent, doit être un plan choiſi parmi les meilleurs, tel qu'un plat de bois bien verniſſé & bien ſec, ou mieux un plateau d'électrophore, dont la couche réſineuſe ſoit fort mince, & qui ſoit dénué abſolument d'électricité. Que le diſque de métal poſé ſur l'un de ces plans, touche le fil conducteur de l'électricité atmoſphérique, c'eſt aſſez pour qu'il en tire & qu'il reçoive une quantité ſuffiſante d'électricité, ſans en excepter le cas où ce fil ne donne pas le moindre ſigne par lui-même, où il ne remue point le fil le plus léger. Si vous me demandez comment cela ſe fait, je vous répondrai que le fil conducteur n'eſt pas abſolument ſans électricité, comme il le paroît (ſi cela étoit, ce ſeroit en vain qu'on auroit recours à notre condenſateur), mais qu'il la poſsède dans un degré trop foible pour être apperçue ; que cette électricité, dont le degré de tenſion eſt imperceptible, paſſe petit à petit, par voie de communication, du conducteur au diſque de métal, auquel ſa poſition favorable ſur un plan bien conditionné, donne une capacité extraordinaire (LXIX & ſuiv.). Ainſi, lorſqu'on levera le diſque, & qu'on le réduira par là à ſon peu de capacité naturelle, l'électricité qu'on lui aura communiquée ſe déploiera avec une tenſion d'autant plus grande, que ſa capacité ſera devenue plus petite en comparaiſon de ce qu'elle étoit auparavant. On ne doit donc pas s'étonner que le diſque imprime alors un mouvement ſenſible à l'électromètre, qu'il donne même parfois quelque petite étincelle.

N°. XCI. Il faut cependant remarquer que, lorſque l'électricité

atmosphérique est tout-à-fait imperceptible dans un conducteur simple, il ne faut pas se contenter de lui faire toucher le disque un instant seulement. Il faut les laisser appliqués l'un à l'autre, l'espace de six, huit minutes ou plus, selon les circonstances, si on veut tirer parti du disque, & cela par la raison (XC) qu'il ne prend que petit à petit la dose d'électricité qu'il lui faut pour le porter à une *tension* égale à celle du conducteur qui la reçoit de l'air environnant; dose qui n'est pas absolument petite, quoique sa *tension* soit extrêmement foible & imperceptible, à cause de la grande capacité dont le disque jouit dans une position si favorable (LXIX). Il est inutile d'observer que le plan sur lequel pose le disque doit être des plus excellens, sans quoi il faudroit le tenir chaud pendant l'expérience, pour lui faire conserver l'électricité, qu'il perdroit autrement à mesure qu'il la recevroit.

N°. XCII. En opérant de cette manière, il n'y aura point de jour dans l'année, point d'heure dans le jour, où avec un conducteur élevé seulement à une hauteur raisonnable, nous ne puissions avoir des signes plus ou moins sensibles de l'électricité atmosphérique dominante. Pluie, vent, brouillard, temps serein, tout cela fera donner, sinon immédiatement au conducteur, du moins par son moyen au condensateur, quelque petite étincelle, s'il n'y a rien de plus. Pour moi, je peux dire que, dans le grand nombre d'épreuves que j'ai faites depuis plusieurs mois, je n'ai jamais manqué d'obtenir de pareils signes, quoique le conducteur dont je me suis servi ne soit ni bien élevé, ni fort en ordre, quoiqu'il ne donne jamais aucun signe par lui-même, à moins qu'il ne passe au-dessus de lui de gros nuages obscurs & orageux, ou qu'il ne tombe tout-à-coup une pluie très-abondante : il n'y a point d'heure, dis-je, où je n'aie eu des signes électriques très-marqués, toutes les fois que j'ai eu recours à mon appareil. Je me propose de faire aussi l'épreuve de l'électromètre pour la pluie, imaginé & décrit par le même M. Cavallo, que j'ai eu occasion de citer plusieurs fois (1), & je ne doute point que je n'obtienne de petits mouvements d'un fil très-léger. L'instrument dont cet habile Electricien se sert habituellement pour découvrir l'état de l'électricité atmosphérique, est une longue baguette à pêcheur, au haut de laquelle il a isolé un petit morceau de liége & attaché deux fils pendants, qui portent de petites boules de sureau (2). Au lieu de cela, je veux isoler la baguette par le pied, & de son extrémité je ferai descendre par toute sa longueur un fil de fer bien mince, jusqu'à l'endroit de l'isolement, d'où, en se repliant en dehors, il viendra toucher mon disque, posé comme à l'ordinaire sur son plan chéri. Avec un appareil si simple & portatif, je me promets d'obtenir

(1) Dans l'Ouvrage cité, part. 2, chap. 3.
(2) Voyez la description qu'il en donne au même endroit.

des ſignes électriques, même dans les plus beaux jours (1); ſignes que M. Cavallo ne peut pas ſe procurer aiſément avec le ſien, à moins que le ciel ne ſoit couvert de nuées bien noires, ou que l'air ne ſoit obſcurci par quelque brouillard épais.

N°. XCIII. Je me flatte que M. Cavallo, auſſi-bien que les autres Phyſiciens électriſants, ſur-tout ceux qui font une étude particulière de la Météorologie, me ſauront très-bon gré de leur avoir offert, dans mon appareil condenſateur, un moyen qui facilite prodigieuſement les expériences concernant l'électricité atmoſphérique, dans le cas où elle eſt trop foible pour ſe manifeſter dans le conducteur ſimple, & qu'ils s'en ſerviront pour pouſſer plus loin que jamais les recherches ſur cette branche de la Phyſique, auſſi belle qu'elle eſt importante. Dans un champ ſi fécond & ſi peu cultivé encore, qui peut dire quelles découvertes nous y attendent, quels & combien grands ſont les avantages qu'on peut en retirer avec le temps? Si, de tout ce que j'ai fait & rapporté dans cet Ecrit, j'en recueille un ſeul fruit, celui d'animer un grand nombre de perſonnes à faire de ſemblables recherches, je ne demande rien de plus; je

---

(1) Ayant, dans ces derniers temps, fait l'épreuve d'une baguette préparée ſelon cette méthode, j'ai eu la ſatisfaction de voir l'événement répondre à mon attente. Toutes les fois que je l'ai expoſée au dehors d'une fenêtre à l'un des étages ſupérieurs de la maiſon, en la retenant avec trois ou quatre cordons de ſoie attachés à autant de clous, j'en ai toujours obtenu des ſignes électriques non équivoques, avec le ſecours bien entendu de mon condenſateur, ſans lequel je n'en ai jamais pu avoir, ou preſque jamais. Je ne dois pas omettre ici que, dans le petit nombre de jours où je me ſuis attaché à examiner l'électricité de l'atmoſphère à l'aide de mon appareil, il n'y en a eu aucun où je l'aie tenté ſans ſuccès. M. Canton & d'autres Phyſiciens aſſurent qu'ils ont obtenu des ſignes électriques plus forts qu'à l'ordinaire, dans le temps de quelque *aurore boréale*. Mais il y a d'autres Phyſiciens qui doutent que l'électricité influe ſur ces météores; quelques-uns même le nient formellement, entr'autres M. Cavallo & le célèbre Abbé ***. J'en doutois très-fort moi-même: mais aujourd'hui je regarde la choſe comme certaine, & je puis dire l'avoir vue & touchée pour ainſi dire avec la main. Dans cette belle aurore qui parut la nuit du 28 au 29 de Juillet de l'année 1780, au moment où s'élevant peu à peu de l'horizon, elle parvint au zénith, entre les quatre & cinq heures d'Italie, répandant de toutes parts une lumière rougeâtre dans un ciel ſerein d'ailleurs & venteux; on obtint d'un conducteur atmoſphérique ordinaire, à l'aide de mon condenſateur, pluſieurs belles petites étincelles claires & pétillantes; au lieu que dans les autres temps ſereins, à quelque heure que ce ſoit du jour ou de la nuit, le conducteur, même en y joignant le condenſateur, ne donne pas d'étincelle, ou il n'en donne qu'une très petite, les ſignes d'électricité ſe réduiſant le plus ſouvent à la petite agitation d'un pendule très-léger. Ce n'eſt pas moi qui fis l'obſervation dans la nuit éclairée par la belle aurore boréale dont je viens de parler; mais un Chanoine de mes amis, M. Gattoni, avec qui je fais ſouvent des expériences, & qui a chez lui le conducteur dont j'ai fait mention. Comme ce conducteur n'eſt ni fort élevé, ni dans une poſition bien avantageuſe, il eſt rare que, ſans le condenſateur, il donne des ſignes électriques, à moins que ce ne ſoit dans un orage, ou dans une pluie extraordinairement forte.

ſuis bien payé ; je ſuis abondamment dédommagé de tous mes travaux.

N°. XCIV. Le ſuccès que j'avois eu avec mon appareil expoſé à l'électricité naturelle de l'atmoſphère, me fit naître la penſée de l'expoſer pareillement à l'air vaporeux électriſé artificiellement. Pour cet effet, dans une ſalle que j'avois remplie abondamment d'une fumée épaiſſe, & où j'avois fait jouer pendant un certain temps la machine électrique, je plaçai un vaſte conducteur iſolé. Environné de toutes parts de vapeurs électriſées, il me donnoit quelques ſignes, mais pas une ſeule étincelle. J'établis donc une communication entre ce conducteur & le diſque poſé à l'ordinaire, au moyen d'un fil de fer pendant de l'un ſur l'autre; & au bout de quelques minutes, ayant retiré le diſque du contact avec le fil, en le ſoulevant du plan ſur lequel il poſoit, je le trouvai électriſé, au point de me donner une étincelle d'une force médiocre. L'expérience me réuſſit pluſieurs fois de ſuite, en remettant le diſque ſur le plan & en contact avec le fil, tant que l'air & les vapeurs répandus dans la ſalle perdirent enfin abſolument toute leur électricité.

N°. XCV. Je me propoſe de tenter, ſi je pourrai une bonne fois obtenir quelque ſigne d'électricité des vapeurs également artificielles, mais naturellement électriſées ; en obtenir, dis je, quelque ſigne d'électricité, ſoit pendant qu'elles ſont fort épaiſſes & qu'elles montent avec rapidité; ſoit dans le temps où ſe raréfiant, elles ceſſent d'être viſibles ; ſoit enfin lorſque ſe condenſant, elles redeviennent ſenſibles. Je peux également ſoumettre à l'épreuve les corps eux-mêmes, dont les vapeurs s'exhalent. Enfin, la condenſation & la raréfaction de l'air, ſes mouvements impétueux, le froid & la chaleur excités artificiellement, généralement tout ce qui peut imiter, de quelque manière que ce ſoit & en petit, les changements qui ſe font en grand dans les vaſtes champs de l'atmoſphère : voilà les phénomènes que j'examinerai avec tout le ſoin poſſible, pour tâcher de découvrir ſi jamais ils ſont accompagnés de quelque degré d'électricité. Je n'ignore pas que beaucoup de Phyſiciens ont déjà fait des eſſais de ce genre, qui ont été infructueux. J'ai fait moi-même différentes tentatives, qui n'ont pas eu plus de ſuccès. Mais il eſt poſſible que ce manque de ſuccès ſoit venu, non pas de ce que l'électricité n'ait aucune part aux phénomènes dont il s'agit, mais de ce qu'elle y eſt extrêmement foible & imperceptible. Si ce ſoupçon étoit fondé, je me tiendrois aſſuré du ſuccès, ne doutant pas que mon appareil condenſateur ne remédiât à un pareil défaut.

N°. XCVI. Je haſarderai même une réflexion, qui a peut être échappé à pluſieurs de ceux qui ont tenté de ſemblables épreuves. Le conducteur qu'on deſtine à donner des ſignes d'électricité, au cas qu'on parvienne à l'exciter, ne doit pas être entièrement plongé dans l'air vaporeux qu'on veut ſoumettre à l'examen, relativement à ſon état actuel d'électricité ; dans cet

air, dis-je, échauffé ou agité, ou altéré en quelque manière que ce ſoit par des moyens artificiels; mais il doit s'étendre beaucoup hors de ce champ d'air, & aboutir à un autre champ abſolument dégagé de ces vapeurs, & d'une conſtitution, d'une température toute différente. Il faut pour cela un fil de métal ſuffiſamment long, & tel à pouvoir établir une communication entre deux portions d'atmoſphère inégalement électriſées, afin que la force, qui tend à y rétablir l'équilibre, détermine le feu électrique à ſe porter d'un bout à l'autre du fil de métal, & qu'ainſi les ſignes électriques puiſſent ſe manifeſter. Cela eſt clair pour quiconque a une idée de l'action des atmoſphères électriques, & bien prouvé par les expériences faites avec les conducteurs ordinaires de l'électricité atmoſphérique, ſur-tout avec les cerfs-volants, puiſque, au cas qu'ils ne ſoient pas fort élevés les uns comme les autres, il ſuffit qu'ils faſſent un très long trajet dans l'air, pour qu'ils donnent des ſignes bien marqués d'électricité. Or, ſi la longueur du fil conducteur importe tant, ſoit qu'il s'élève verticalement dans l'air, ſoit qu'il s'étende dans une direction oblique à l'horizon, ne peut-on pas raiſonnablement préſumer que ce ſera la même choſe, du moins à-peu près, que le fil ſoit tendu horizontalement, pourvu qu'il ait ſes deux extrémités placées dans des champs d'air d'une conſtitution, d'une température toute différente?

N°. XCVII. Mais laiſſons, pour le préſent, des vues qui nous éloignent trop de l'objet que nous nous ſommes propoſé de traiter dans cet Ecrit; laiſſons des expériences dont le ſuccès eſt encore incertain, pour nous occuper encore un moment de quelques autres, qui ne ſont pas douteuſes, qu'on peut déduire des précédentes par une induction fondée, qu'on a d'ailleurs vérifiées par les faits, & qui ſerviront à réſoudre le reſte des problêmes avancés au commencement. Puiſqu'un diſque de métal tire un ſi grand avantage d'être poſé à plat ſur des corps demi-déférents & demi-cohibents, que ſa capacité devenue conſidérablement plus grande que celle dont il jouit dans l'état d'iſolement (LXIX & ſuiv.), le met dans le cas d'accumuler dans ſon ſein une bonne doſe d'électricité, quelque moyen qu'on emploie pour la lui communiquer, une machine tout-à-fait mauvaiſe (LXXV), une bouteille chargée très-foiblement (LXXIV), un conducteur de l'électricité atmoſphérique, qui paroît n'avoir aucune action (LXXXVIII & ſuiv.), juſqu'à l'air vaporeux & électriſé d'une ſalle (XCIV); d'après tout cela, on devoit bien préſumer qu'on pourroit aiſément l'accumuler dans ce même diſque, en l'y excitant par le frottement. C'eſt ce que j'ai prédit à ceux qui m'ont aidé plus d'une fois dans ces expériences, comme dans les autres (1); & l'événement a parfaitement juſtifié ma prédic-

(1) Deux jeunes Etudiants de l'Univerſité de Padoue, M. l'Abbé Carnovali de Crémone, & M. l'Abbé Majori de Borgomanero.

tion. Le disque de métal se trouvant absolument isolé, si on le frotte avec un morceau de peliſſe ou de velours, s'électriſe toujours un peu, mais si peu pour l'ordinaire, qu'à peine peut-on en tirer une très-foible étincelle: mais si ce même disque repoſe sur un beau plan de marbre ou de bois bien verniſſé, sur une bonne toile cirée, sur une couche de réſine peu épaiſſe, & qu'on le frotte, comme dans le premier cas, avec un morceau de velours ou de peliſſe, il vous lancera une étincelle bien plus forte lorſque vous le souleverez. Au lieu de le frotter, je préfère de le frapper fortement & pluſieurs fois avec une bande de velours, de peliſſe, de flanelle neuve ou autre étoffe ſemblable, couſue à l'extrémité d'une bande bien plus longue de cuir fort. Quand le diſque n'eſt pas bien grand, vingt ou trente coups ſuffiſent pour l'électriſer, quelquefois au point qu'en le levant tout de ſuite après, on voit l'électricité s'élancer en dehors en jets ſpontanés.

N°. XCVIII. Il y a plus; il n'eſt pas même néceſſaire, pour exciter l'électricité dans le diſque, de le frotter ou de le frapper avec une étoffe tiſſue de poils ou de ſoie, matières reconnues pour *idio-électriques*, quoique, pour peu qu'elles ſoient humides, ce ſoit de très-mauvais idio-électriques; en frappant le diſque poſé ſur le plan avec cette même bande de cuir nud, avec un morceau d'étoffes, mieux que tout cela avec le feutre, en ſuppoſant que ces corps ne ſoient pas très ſecs, & qu'on doive conſéquemment les regarder comme de vrais déférents, quoiqu'imparfaits, on l'électriſe aſſez fortement pour lui faire donner une étincelle paſſable, tandis que, par le même moyen, on n'exciteroit pas aſſez l'électricité dans le diſque pour lui faire attirer un fil léger, s'il étoit parfaitement iſolé. Je ſuis parvenu bien des fois, en frottant ou en frappant le diſque avec la main nue, à l'électriſer ſuffiſamment pour mouvoir un électromètre ſenſible; ce qui fait voir, pour le dire en paſſant, que notre peau n'eſt pas un conducteur parfait, mais bien un corps un peu cohibent & idio-électrique dans un certain degré. On pourra peut-être découvrir, par un ſemblable moyen, qu'il n'y a pas juſqu'aux métaux qui ne ſoient tant ſoit peu idio-électriques: & c'eſt ce qui arrivera, ſi on parvient à faire donner quelques ſignes d'électricité à notre diſque de métal, en le frappant avec un autre métal. Cet événement ne devroit pas nous ſurprendre, d'après ce que j'ai démontré, qu'ils oppoſent eux-mêmes quelque réſiſtance à la ſortie du fluide électrique, & qu'ils le retardent ſenſiblement (XXVIII, XXIX & ſuiv).

N°. XCIX. Eh bien, puiſque nous venons de voir qu'on électriſe le diſque poſé ſur le plan en le frappant avec la main nue, on ne ſera donc pas ſurpris de voir la même choſe arriver, & quelque choſe même de plus, en ſe ſervant de la main revêtue d'un gant de peau, de peliſſe ou de ſoie; moyen des plus faciles & des plus commodes pour faire une ſi belle expérience. Mais le moyen le plus ſimple & le plus curieux tout-à-la-fois, celui dont je me ſers bien ſouvent, c'eſt de frapper le diſque

avec

avec une aîle de ſon chapeau qu'on a toujours avec ſoi. J'obtiens par ce moyen, quand je veux, une étincelle plus que ſuffiſante pour faire prendre feu à mon piſtolet, à mon *accendilume* à air inflammable, ſouvent même une étincelle qui s'élance à un bon pouce de diſtance.

N°. C. Nous avons ſuppoſé juſqu'ici, que les expériences dont nous avons parlé, ſe faiſoient avec un diſque de métal poſé à plat ſur des déférents ou très-imparfaits, ou couverts d'une couche iſolante bien mince. Or, il nous reſte à voir ce qui doit arriver, en ſubſtituant à ce diſque un autre diſque, qui ne ſoit lui-même que peu déférent, ou qui ſoit demi-cohibent. Je dis donc qu'en ſuppoſant le diſque tel, les effets que nous avons décrits auront lieu, les mêmes phénomènes ſe feront appercevoir, ſoit que ce diſque poſe ſur des déférents imparfaits comme lui, ſoit qu'on le place ſur des conducteurs parfaits, tels que les conducteurs métalliques; car enfin tout dépend de cette petite réſiſtance, qui s'oppoſe au paſſage de l'électricité d'une première ſurface à une ſeconde qui la touche, de la ſurface du diſque électriſé à celle du plan qui ne l'eſt pas; réſiſtance qui s'oppoſe à un tel paſſage, ſans empêcher pour cela l'action de l'atmoſphère électrique, qui s'emploie efficacement à mettre en action le feu contenu dans l'intérieur du plan non électriſé (LXX); réſiſtance, petite il eſt vrai, mais pourtant inſurmontable pour la très-foible *tenſion* qui reſte, en vertu d'un pareil contact, dans celui des deux plans qui eſt réellement électriſé. Or, il eſt aiſé de concevoir que la réſiſtance ſera la même, que le retard occaſionné au fluide électrique ſera auſſi le même, quel que ſoit celui des deux qui ſe trouve être un déférent imparfait, le diſque poſé ſur le plan, ou le plan ſur lequel poſe le diſque; que s'ils le ſont tous les deux, c'eſt encore la même choſe, par rapport aux effets qu'on en attend. Il n'y aura pas de différence non plus, ſoit que l'une des deux ſurfaces, ſoit que les deux enſemble ſe trouvent recouvertes d'une couche cohibente peu épaiſſe. Ce ſera toute autre choſe ſi cette couche cohibente a beaucoup d'epaiſſeur, puiſque cette interpoſition anéantit abſolument, ou au moins diminue, à proportion de ſon épaiſſeur, l'effet de l'atmoſphère électrique que nous avons indiqué, qui eſt d'émouvoir le feu, &c.

N°. CI. Concluons qu'on peut faire toutes les expériences décrites dans le cours de ce Mémoire, en employant notre appareil ordinaire dans un ordre renverſé, & qu'elles auront un égal ſuccès. J'ajouterai que par-là, elles deviennent beaucoup plus faciles & plus commodes. On ne trouve ni toujours, ni par-tout où on ſe trouve, une table de marbre d'une excellente qualité, ou de bois ſec, tel qu'il le faut, un plan bien vernifſé. On n'a pas toujours ſous la main non plus une bonne toile cirée, une étoffe de ſoie ou de poil; bien ſouvent d'ailleurs le temps & le lieu, en rendant ces corps humides, les mettent par-là hors d'état de ſervir. En pareil cas, on ne peut tirer aucun parti du diſque de métal ordinaire. Ayez donc à la place de ce diſque un carreau de marbre d'une qualité éprouvée, bien taillé &

poli, préſervé de l'humidité avec le plus grand ſoin, nud à ſa face inférieure deſtinée au contact (cependant ſi cette face eſt verniſſée, l'expérience réuſſira beaucoup mieux; vous ne ſerez preſque jamais obligé de chauffer le carreau, & il ne ſera plus néceſſaire de le préſerver de l'humidité avec tant de ſoin), & dans tout le reſte, revêtu d'une feuille de métal. Cette ſurface métallique ſert pour en tirer plus facilement l'étincelle, qui, ſans elle, ou ne ſe manifeſteroit point du tout, ou ſeroit foible & languiſſante. Si vous n'avez pas la commodité de vous procurer du marbre, vous pourrez vous faire un plateau de bois ſemblablement revêtu d'une feuille d'étain, ou argenté en deſſus & bien verniſſé en deſſous, ou enduit de cire d'Eſpagne, ou couvert d'un morceau d'étoffes de ſoie en deux ou trois doubles, en cas qu'elle ſoit trop fine. Vous pourrez poſer ce carreau de marbre, ce plateau de bois ſur un plan quelconque, même de métal, ſur une table unie ou raboteuſe, ſur un ſiége, ſur un livre, ſur le plancher même de votre appartement. Pourvu que vous les appliquiez exactement, ſoyez ſûr que les expériences vous réuſſiront de cette manière comme de l'autre, ni plus, ni moins. Vous remarquerez pourtant ici que, ſi vous ne faites toucher votre plateau électriſé par la ſurface à demi-iſolante au plan déférent, qu'en un petit nombre de points, il perd en peu de temps toute ou preſque toute ſon électricité; mais qu'au contraire, ſi vous le poſez tout-à-plat, il la conſerve avec ténacité pendant très-long temps; qu'il en conſerve encore un bon reſte, après avoir été touché quelquefois avec le doigt ou autre corps ſemblable, quoique ces attouchements aient été continués ou répétés juſqu'à un certain point. Vous verrez qu'en l'électriſant dans le temps même qu'il poſe ſur le plan, avec une bien pauvre machine, ou avec une bouteille chargée très-foiblement, de manière à attirer à peine un fil léger; vous verrez, dis-je, le plateau poſé ſe charger d'une aſſez bonne doſe d'électricité, pour donner une vive étincelle, quand vous le leverez. Vous éprouverez enfin, autant de fois que vous voudrez l'électriſer, en le frappant ſelon ce qui a été dit (XCVII & ſuiv.), combien il eſt plus avantageux qu'il ſoit poſé ſur le plan au moment où vous l'électriſez, que s'il étoit iſolé dans l'air. Dites-moi maintenant, ſi l'effet n'eſt pas le même, abſolument le même, en employant, au lieu du diſque de métal, le plateau de bois argenté en deſſus, & bien verniſſé en deſſous; & ſi les expériences ne deviennent point par-là beaucoup plus commodes dans l'exécution, ayant la liberté de le poſer indifféremment ſur tel plan qu'on voudra. Dans le fait, que nous faut-il de plus pour l'expérience du piſtolet & de l'*accenditume* électrique pour pluſieurs autres, qui ne demandent qu'une ſeule étincelle? Rien autre choſe qu'une petite bouteille qu'on peut porter dans la poche, de la façon de celles de M. Cavallo (cette bouteille, moyennant l'artifice que j'emploie, me ſert bien plus long-temps qu'à lui & à M. Ingenhouze), & le plateau de bois ou de marbre décrit ci-deſſus; car, pour ce qui eſt d'un plan quelconque, con-

ducteur parfait ou imparfait, je le trouve par-tout. Voilà tout l'appareil, plus simple encore que le plus simple électrophore. Je dirai plus; je peux me passer de la petite bouteille, & me borner au plateau, puisque, posé sur un plan quelconque, & frappé pendant une demi-minute à coups redoublés avec une des ailes de mon chapeau, il me donnera une moyenne étincelle, & quelquefois même une très-forte (XCVIII. XCIX), aussi-tôt que je le leverai.

N°. CII. Je crois, en finissant, devoir avertir encore une fois, que le plateau enduit de cire d'Espagne, ou revêtu d'un autre vrai cohibent, est bien le meilleur, quand il s'agit de rendre sensible une électricité, qui, sans cet appareil, seroit imperceptible, ou du moins très foible, nommément pour examiner l'électricité atmosphérique d'un ciel serein (1); mais que, pour peu que l'électricité soit forte, au point seulement de donner quelques petites étincelles, il sera aisé qu'elle fasse naître les véritables effets de l'électrophore, capables de jetter quelque confusion & des doutes dans des expériences aussi délicates, & dont le but est de faire de nouvelles recherches. Ainsi, toutes les fois qu'on est obligé d'avoir recours au condensateur pour avoir des signes sensibles de l'électricité atmosphérique, il faut bien s'assurer qu'il n'y en a pas du tout qui soit imprimée à la face vernissée, ou enduite de résine, & l'en purger absolument, s'il y en a. Il ne faut pas appliquer le micro électroscope au fil conducteur, si ce dernier donne de lui-même des signes d'une force passable, & tels qu'ils fassent connoître non-seulement l'existence, mais encore l'espèce de l'électricité qu'il possède, s'il fait paroître quelque petite étincelle. Et à quoi bon recourir alors au condensateur, puisqu'un électromètre ordinaire suffit? Notre appareil est réservé pour les cas où, s'en tenant aux moyens ordinaires, l'électricité demeureroit imperceptible, & pour ceux où il seroit impossible de distinguer son espèce.

N°. CIII. Je crois avoir apporté des preuves suffisantes, & un assez bon nombre d'expériences, pour démontrer jusqu'à l'évidence les avantages dont jouit un conducteur, quel qu'il soit, quand on l'applique bien, & qu'on le fait toucher à plat à un autre déférent, pourvu que l'un ou l'autre, ou tous les deux ensemble soient de nature à opposer une certaine résis-

(1) Le micro-électroscope dont je me sers plus communément aujourd'hui, est composé d'un carreau de marbre & d'un plateau de laiton, travaillés l'un sur l'autre, afin que le contact soit plus parfait; & tel qu'il en faille pour ainsi dire deux plans de cohésion. Comme je n'ai pas rencontré un marbre de la meilleure qualité, pour n'être pas obligé de le faire sécher, ni de le chauffer au feu ou au soleil, je lui ai fait donner une couche de bon vernis *copal*: peut-être la laque conviendroit-elle encore mieux. J'ai choisi le marbre par préférence au bois, qu'on ne peut pas travailler aussi bien, & qui de plus est sujet à se courber. En travaillant de même deux lames de métal, & en vernissant bien la face de l'une de ces lames ou même de toutes les deux, je pense qu'on feroit un condensateur meilleur & plus commode que tout autre.

tance au paſſage du fluide électrique, ſoit que cette réſiſtance vienne de leur nature & de leur conſtitution, & c'eſt le cas de tout déférent imparfait, tel que le marbre, le bois ſec, &c.; ſoit qu'on doive l'attribuer à une couche légère de matière cohibente. Nous avons, je ne dirai pas clairement expliqué (c'eſt ce que je ferai ailleurs), mais indiqué ſeulement comment, à la faveur d'une certaine poſition, la *capacité* du conducteur électriſé vient à s'agrandir prodigieuſement, en raiſon de la diminution de ce que j'appelle *tenſion* d'électricité (c'eſt proprement l'effort qu'elle fait pour s'étendre); effort qu'on doit attribuer à une ſorte de *compenſation* ou de *balancement* qui ſe fait alors, le feu naturel éprouvant dans l'intérieur du plan déférent qui ſert de ſupport, une agitation différente, ſelon les différents cas; c'eſt-à-dire, fuyant le conducteur, quand il en a plus que ſa doſe naturelle, s'il eſt électriſé *par excès*; ou ſe portant vers lui, s'il en a moins, s'il eſt électriſé *par défaut*, ſans paſſer néanmoins réellement, ni ſe communiquer de l'un à l'autre, car il eſt retardé, ſinon abſolument arrêté, par la dureté ou l'inertie du déférent imparfait (1), par ce peu de force cohibente qu'il rencontre à

(1) Une expérience que j'ai déjà indiquée plus d'une fois, & que je peux actuellement préſenter dans un jour bien plus favorable, ſervira admirablement à éclaircir ce que nous diſons ici. Qu'on poſe le plateau de marbre ou de bois préparé convenablement ſur un chandelier parfaitement iſolant, & qu'on place ſur ce plateau le diſque de métal; pendant qu'on électriſe le dernier dans cette poſition, qu'on touche avec le doigt ou toute autre choſe qu'on voudra, le bord ou le deſſous du plateau, en ſorte qu'il ceſſe d'être iſolé; ayant fini d'électriſer, qu'on retire d'abord le doigt du plateau, qu'on lève enſuite à l'ordinaire le diſque de métal, il donnera, comme de coutume, les ſignes d'une vigoureuſe électricité, quoiqu'on n'ait employé pour l'électriſer qu'une bouteille chargée très-meſquinement, ou un autre agent foible. Selon moi, la raiſon pour laquelle le diſque repoſant ſur le plateau, a pu ſe charger d'une doſe auſſi forte d'électricité (je ſuppoſe, pour me renfermer dans un ſeul cas, que cette électricité eſt *poſitive*; rien n'eſt plus aiſé que de faire l'application des mêmes principes, au cas où elle ſeroit *négative*); la raiſon, c'eſt qu'on a donné lieu à une ſorte de compenſation ou équilibre accidentel, moyennant que le feu naturel s'eſt raréfié dans le plateau, dont il en eſt ſorti une aſſez grande quantité par le doigt & à travers le corps de la perſonne non iſolée qui le touchoit. Et que la choſe ſoit ainſi, nous en trouvons un indice bien manifeſte dans ce plateau; puiſqu'en l'examinant, on trouve qu'il eſt électriſé *par défaut*, & à-peu-près autant que le diſque ſupérieur l'eſt *par excès*. Mais on en a une preuve complette, ſi on répète l'expérience, ſans toucher le plateau en aucune manière, c'eſt-à-dire, en le laiſſant dans ſon parfait iſolement. En ce cas, comme par défaut de communication le feu naturel contenu dans le plateau ne trouve point où ſe jetter, il ne peut y avoir aucune eſpèce de compenſation à l'électricité *par excès*, qui réſide dans le diſque de métal poſé ſur le plateau; conſéquemment la *tenſion* ne peut en aucune manière diminuer dans le diſque, qui ne peut donc point acquérir une nouvelle capacité, plus grande qu'à l'ordinaire. On ne peut certainement deſirer une expérience plus directe que celle-ci, pour convaincre toute perſonne, quelle qu'elle ſoit, de la vérité de ce grand paradoxe, que j'ai entrepris de démontrer; ſavoir qu'une certaine eſpèce d'iſolement imparfait, même très-imparfait, eſt beaucoup plus favorable pour accumuler & conſerver l'électricité dans un conducteur, que ne l'eſt l'iſolement le plus parfait. Effectivement, dans le dernier cas, quand notre diſque de métal ſe trouve iſolé très-imparfaitement, quand il poſe ſur un plateau

ſa ſurface. Comme la *tenſion* que le conducteur acquiert dans cette ſituation, tandis qu'on l'électriſe même aſſez fortement, eſt extrêmement petite & preſque imperceptible, on peut lui communiquer & accumuler dans ſon intérieur une grande quantité d'électricité. Il obéit, dans cet état actuel de très-petite *tenſion*, à l'action qui la lui communique, toute foible qu'elle eſt. Mais cette électricité, qui dort en quelque ſorte dans le conducteur poſé, qui y eſt pour ainſi dire ſtagnante, languiſſante & ſans action ; cette même électricité s'élève & s'élance à une beaucoup plus grande *tenſion*, à meſure qu'en éloignant le conducteur de cette ample communication, on empêche la *compenſation*, le *balancement* dont nous avons parlé, & qu'on reſtreint par-là même ſa *capacité* ; elle s'élève, dis-je, & s'élance quelquefois ſi haut, qu'incapable de contenir une ſi grande abondance d'électricité, dont il ſe trouve comme ſurchargé, le conducteur jette des étincelles & des floccons de lumière dans l'air. Un électromètre qu'on lui adapte fait voir à l'œil même la vérité de ce que je dis, & le porte à l'évidence ; car nous le voyons ſe tenir à un degré fort bas, & faire à peine ſemblant de ſe mouvoir, tant que le conducteur électriſé demeure poſé ſur le plan : mais dès qu'on les ſépare, à meſure qu'on l'en éloigne davantage, l'électromètre s'étend & s'élève de plus en plus, pour s'abaiſſer de nouveau, quand on remettra le conducteur ſur le plan. L'effet eſt bien moindre, lorſqu'on préſente le même conducteur ou diſque de métal au même plan, mais à un angle, ou qu'on les fait toucher d'une manière quelconque, mais dans un petit nombre de points. En pareil cas, la *tenſion* indiquée par l'électromètre ne baiſſe pas beaucoup, & voilà pourquoi l'électricité force le paſſage à travers le déférent imparfait, qui ſert de ſupport, malgré ſon imperfection, ſurmontant la réſiſtance que celui-ci lui oppoſe. L'électricité continuant de paſ-

---

de marbre ou de bois qui communique avec la terre, il fait des merveilles ; touché avec le doigt, avec une clef ou autre conducteur, il conſerve encore, malgré ces attouchements, une doſe paſſable d'électricité ; il en reçoit une très-forte d'une bouteille chargée fort meſquinement, d'une machine très-foible, &c. Enfin, on parvient à l'électriſer fortement, en le frappant avec un morceau d'étoffe ou de feutre. Si on le poſe au contraire ſur le même plateau, mais parfaitement iſolé, il ne jouit plus d'aucune de ces prérogatives. Qu'on ne me diſe pas que le plateau de marbre eſt iſolant par ſa nature. J'ai ſuffiſamment repondu à cela (XVI. XXXIII), & l'expérience même dont nous parlons, ſuffit pour nous convaincre qu'il eſt bien éloigné de l'être parfaitement. S'il l'étoit, comment le feu auroit-il jamais pu ſe retirer du plateau même, & s'y raréfier, je ne dis pas ſeulement dans les points de contact avec le doigt auquel il communiquoit, mais dans tous ſes points également ; puiſqu'il ſe trouve électriſé *par défaut* dans tous ſes points, ſans en excepter aucuns, deſſus, deſſous, & tout-à-l'entour ? Je dis que notre plan de bois ou de marbre eſt bien éloigné d'être un cohibent vrai & parfait ; puiſqu'un certain degré de cohibence, ſur-tout à la ſurface, qui n'empêche pas que le feu électrique n'ait une mobilité ſuffiſante dans l'intérieur du corps, eſt préciſément ce qu'il faut : comme il paroît par les explications que nous avons données en différents endroits, & même par toute la ſuite de cette longue Diſſertation.

ſer du diſque dans le conducteur avec de petites étincelles bruyantes, avant qu'ils ſe touchent ainſi par un petit nombre de points, elle achève de ſe perdre dans le contact, s'il dure ſeulement pendant quelques moments. Quand on les approche au contraire, & qu'on les fait même toucher dans toute la ſurface plane, l'affoibliſſement conſidérable qu'éprouve la *tenſion*, diſons-le encore une fois, affoibliſſement qu'indique mieux que toute autre choſe l'abaiſſement de l'électromètre, procure à notre diſque cet avantage, que pluſieurs minutes & quelquefois pluſieurs heures ſe paſſent avant que ſon électricité ſe tranſmette au plan ſur lequel il poſe, pour peu que la ſurface de ce plan ait de réſiſtance.

N°. CIV. Ce que nous avons dit, & les explications que nous avons données en pluſieurs endroits de cet Ecrit (voyez en particulier les N°s. LXIX & ſuiv, juſqu'au N°. LXXIV), & dont le numéro précédent n'eſt que la récapitulation, renferment la ſolution de tous les problêmes avancés dès le commencement, & la raiſon de tous les effets infiniment variés de ce genre. Si je n'écrivois que pour un petit nombre d'Electriciens habiles, & même pour ceux qui ne ſont pas en très-grand nombre, pour ceux qui entendent à fond la doctrine des atmoſphères électriques, je pourrois me diſpenſer de donner, comme je me propoſe de le faire, une ſeconde Diſſertation, dont l'objet ſera d'expliquer tous les phénomènes que j'ai expoſés, & beaucoup d'autres qui ſont analogues à ceux-ci, en remontant aux loix premières, à l'action une & ſimple du feu électrique, qui ayant une fois perdu ſon équilibre dans un corps, agite, même dans l'éloignement, le feu de tout autre corps plongé dans ſa ſphère d'activité, en ſorte qu'il ſe fait une certaine *compenſation* de la perte d'équilibre dont nous parlons. Je pourrois, dis-je, me diſpenſer de traiter cette matière dans un autre Ecrit, de même que j'euſſe pu me contenter de rapporter dans celui-ci les faits principaux, & les rapporter avec plus d'ordre & de préciſion, en évitant bien des répétitions. Mais quiconque ſe propoſe d'écrire, contracte par-là même l'obligation de ſatisfaire de ſon mieux des Lecteurs de différents ordres: de tous ceux qui connoiſſent ſuperficiellement la matière qu'il traite, il n'en eſt pas un ſeul qui ne croie avoir droit de prétendre à ce que tout ſoit clair & intelligible pour lui, ſans quoi l'Auteur, ſelon lui, eſt obſcur; il manque d'ordre dans ſes idées; ſur tout ſi ce dernier met en avant des expériences nouvelles, ou qui ne ſoient pas communes, il doit, ſous peine de n'être point entendu par le grand nombre de ſes Lecteurs, & d'être privé de la douce ſatisfaction de voir ſes expériences répétées avec ſuccès par beaucoup de Phyſiciens, & reçues de tous avec applaudiſſement; il doit, dis-je, n'épargner ni répétitions, ni deſcriptions prolixes, inutiles à la vérité & faſtidieuſes pour un petit nombre de profonds connoiſſeurs, mais néceſſaires & indiſpenſables pour diriger les perſonnes moins habiles, & qui ont moins d'expérience; puiſque ces derniers, voulant repéter les expériences auſſi bien que les autres, il

arrive ſouvent qu'ils les dégradent, par le mauvais ſuccès qu'elles ont entre leurs mains, & qu'ils les décréditent, même dans l'eſprit des autres. Je ne parle pas en vain; ce que je dis ne s'eſt que trop vérifié à l'occaſion de mon électrophore, au ſujet de l'air inflammable des marais, de mon piſtolet, &c. Pour n'être pas deſcendu dans les plus petits détails concernant les expériences à faire avec l'un ou l'autre de ces inſtruments, expériences que je croyois pourtant avoir décrites ſuffiſamment d'ailleurs, j'ai eu le déſagrément de les voir réuſſir très-mal entre les mains de tant de perſonnes peu verſées dans l'art de faire des expériences, ou bien de voir encore laiſſer de côté les plus belles, les plus ſurprenantes, & tout-à-la-fois les plus inſtructives, pour courir uniquement après celles qui ſont les moins importantes, & ſeulement pour la montre. On voudra donc bien me pardonner, ſi, pour empêcher que celles-ci n'aient le même ſort, qu'elles ne ſoient mal entendues ou mal exécutées, je les ai détaillées ſi longuement, ſi j'ai tant inſiſté ſur quelques circonſtances particulières. On permettra encore que, dans une ou pluſieurs Diſſertations qui ſuivront celle-ci, je tente de déchirer le voile qui empêche les petits Électriciens de voir clair dans les loix des atmoſphères électriques, & que je m'attache ſingulièrement à convaincre ceux qui répugnent à l'idée d'une action *in diſtans*; car telle eſt l'action de l'électricité, qui, du corps où elle réſide, étend ſon pouvoir tout-à-l'entour, & ſe fait ſentir à un autre corps placé ſeulement dans le voiſinage du premier, en agitant ſon feu naturel, dont elle trouble l'équilibre; à les convaincre, dis-je, que l'électricité ſe fait ſentir du corps électriſé à un autre qui ne l'eſt pas, d'une manière qui n'eſt point équivoque, & à une aſſez grande diſtance, ſans qu'il paſſe rien de réel de l'un à l'autre, l'électricité reſtant intacte & en ſon entier dans le premier corps, quoique nous voyions enſuite ſa *tenſion* croître ſenſiblement à meſure que le ſecond corps en approche de plus près, & par une plus grande ſurface, tant qu'à la fin les deux corps ſe trouvant bien près, l'étincelle ſurmonte la réſiſtance du milieu qui les ſepare, & l'électricité paſſe tout de bon de l'un à l'autre. C'eſt cette étincelle, c'eſt ce paſſage de l'électricité que nous avons vu pouvoir être empêché juſques dans le contact, ou du moins être retardé conſidérablement, au cas que les deux ſurfaces qui ſe touchent ſoient planes & d'une bonne étendue, qu'elles ſoient auſſi toutes deux des cohibents ou des déférents d'une grande imperfection, ou ſeulement l'une des deux. Vertu bien étonnante des atmoſphères électriques! principe le plus grand & le plus fécond qu'il y ait dans la théorie de l'électricité!

ADDITION.

Il y a plus de deux ans au moins que j'avois fait la plus grande partie de ce Mémoire, dont j'eus occaſion peu de temps après de donner communi-

cation à Mylord Prince de Kowpen, qui le fit paſſer enſuite à la Société Royale de Londres, où il a été lu avant Pâques de la préſente année 1782. Ce n'eſt que depuis ce temps-là que je me ſuis trouvé à portée de vérifier quelques-unes des expériences que j'ai annoncées N°. XCV, & que je n'ai jamais perdues de vue un inſtant, tendantes à découvrir ſi l'évaporation, les fumées, &c., produiſent quelque électricité, & de quelle eſpèce eſt cette électricité, au cas qu'elle exiſte. Différentes occupations qui me ſont ſurvenues, un long voyage que j'ai fait, ont été la cauſe d'un délai, qui auroit été bien plus long encore, ſans la rencontre heureuſe de deux Phyſiciens d'un mérite diſtingué, qui, d'après les premières ouvertures que je leur fis, me donnèrent à leur tour un nouvel aiguillon, & me propoſèrent de faire, conjointement avec eux, les expériences que je vais expoſer.

M. Lavoiſier & M. de la Place, l'un & l'autre Membres de l'Académie des Sciences, ſont les deux Savants dont je veux parler; ils conçurent comme moi l'eſpérance d'un heureux ſuccès, dès que je leur eus montré les effets de mon *condenſateur*, & expliqué la raiſon des phénomènes; en conſéquence, M. Lavoiſier en prépara un grand avec le plan de marbre blanc. Les premiers eſſais que nous fîmes, lui, M. de la Place & moi, ſur l'évaporation de l'eau & celle de l'éther, n'eurent point de ſuccès: mais le temps étoit trop mauvais, la ſalle trop petite, & partout chargée de vapeurs; & d'ailleurs l'appareil n'étoit pas trop bien en ordre. Mais M. de la Place & M. Lavoiſier réuſſirent très-bien dans les mêmes tentatives, qu'ils réitérèrent à une maiſon de campagne de ce dernier, & cela nous donna envie de répéter & de multiplier les expériences. Nous eûmes un ſuccès complet; l'évaporation de l'eau, la ſimple combuſtion des charbons, l'effervescence de la limaille de fer dans l'acide vitriolique affoibli, donnèrent des ſignes d'électricité très-manifeſtes.

Ces expériences ſe firent le 13 Avril, & voici de quelle manière. On iſola dans un jardin découvert un grand carreau de métal, auquel étoit attaché un long fil de fer, qui ſe terminoit au contact du diſque poſé ſur le plan de marbre, & on tenoit ce marbre toujours chaud & bien ſec, au moyen de quelques charbons qu'on avoit mis deſſous. Cela fait, nous mîmes ſur le carreau iſolé quelques réchauds pleins de charbons à demi-allumés, & nous laiſsâmes un vent léger qui ſouffloit alors, aider à la combuſtion pendant quelques minutes; après quoi, ayant retiré le diſque du contact avec le fil de métal & avec le marbre, en levant à l'ordinaire par ſon manche iſolant, on y apperçut les ſignes d'électricité qu'on attendoit. L'ayant approché du nouvel électromètre de M. Cavallo, ſes deux fils pendants avec leurs petites boules, s'écartèrent conſidérablement. D'après l'examen qu'on fit de cette électricité, elle ſe trouva *négative*. On répéta l'expérience, en mettant ſur le carreau iſolé, à la place des réchauds, quatre vaiſſeaux, dans leſquels il y avoit de la limaille de fer & de

de l'eau, & en verſant enſuite dans tous les quatre vaiſſeaux à la-fois autant d'huile de vitriol qu'il en falloit pour faire naître une effervescence furieuſe. Au moment où le plus fort bouillonnement commençoit à s'appaiſer, on examina le diſque : non-ſeulement il fit mouvoir les fils de l'électromètre, mais il nous donna même une étincelle ſenſible. Autant les ſignes électriques furent vifs & diſtincts, en y employant l'effervescence, autant furent-ils pour cette fois foibles & équivoques avec l'évaporation de l'eau, excitée tantôt en mettant des caſſeroles, avec de l'eau dedans, bouillir ſur des réchauds poſés comme ci-devant ſur le carreau iſolé, tantôt en verſant de l'eau dans ces mêmes caſſeroles, après les avoir bien échauffées auparavant. Quelques jours après, nous répétâmes les expériences dans une grande ſalle, en les étendant aux autres effervescences que produiſent l'air fixe & l'air nitreux, & elles réuſſirent bien : il n'y eut que l'évaporation de l'eau qui nous offrit des ſignes de la plus grande foibleſſe, au point que nous eûmes bien de la peine à décider de quelle eſpèce étoit cette électricité ; deux fois même ſur trois, elle nous parut *poſitive ;* mais il y a lieu de croire que c'étoit une erreur de notre part : pour moi, je n'en doute point. Quelques jours ſe paſsèrent encore, & M. le Roy, de l'Académie des Sciences, s'étant joint à nous, nous reprîmes les expériences : mais ni la combuſtion, ni l'évaporation de l'eau ne nous donnèrent aucuns ſignes ſenſibles ; nous nous en prîmes à l'humidité de l'air, qui étoit fort grande, le temps étant pluvieux. L'évaporation de l'air inflammable nous en offrit pourtant dans le moment de la plus vive effervescence ; & ſi l'électricité ne fut pas aſſez forte cette fois pour donner une étincelle, elle le fut du moins aſſez pour que nous puſſions diſtinguer très-clairement ſon eſpèce, & voir qu'elle étoit *négative.*

Avant de quitter Paris (j'en partis le 23 Avril), me trouvant un jour dans le Laboratoire de M. Billaux, Amateur d'électricité & habile Machiniſte, je voulus lui montrer quelques expériences dans ce genre. Je pris une jarre de verre ; & l'ayant ſuſpendue avec un cordon de ſoie, je mis dedans les matières convenables pour la production de l'air inflammable. J'avois fait entrer dans cette même jarre un fil de fer, qui, par un bout touchoit la limaille, & par ſon autre bout communiquoit hors de la jarre avec l'électromètre très ſenſible de M. Cavallo. Quand l'effervescence fut à ſon plus haut point, tellement que l'écume ſurmontoit les bords du vaiſſeau, l'électromètre donna des ſignes d'électricité, & elle étoit aſſez forte pour qu'on pût s'aſſurer qu'elle étoit *négative.*

Les expériences avec l'évaporation de l'eau, qui n'avoient pas trop bien réuſſi à Paris, eurent beaucoup plus de ſuccès à Londres, quand il me fut venu dans la penſée de jetter de l'eau ſur les charbons allumés qui étoient dans un réchaud iſolé. L'inflammation rapide qui ſe fait en pareil cas, ne manque jamais d'électriſer le réchaud *négativement*, de manière à donner des ſignes ſuffiſamment ſenſibles avec l'électromètre ſeul, & quel-

quefois même des étincelles avec le *condenſateur*, s'il eſt bien préparé. Les expériences dont je parle ſe firent chez M. Bennet, grand amateur d'électricité; M. Cavallo & M. Kirwan, Membres de la Société Royale, M. Walker, Profeſſeur de Phyſique, étoient préſents. Nous nous y ſervîmes pour appareil condenſateur, d'un petit diſque d'électrophore & d'un plateau de bois, qui ſe trouva à point nommé demi-cohibent, ce qui eſt rare quand le bois n'eſt pas verniſſé. Une autre fois, l'expérience réuſſit chez M. Cavallo, en iſolant tout ſimplement un petit creuſet, dans lequel nous avions jetté deux ou trois petits charbons allumés, & verſant une cuillerée d'eau deſſus. Un fil de fer qui touchoit les charbons, & qui s'étendoit juſqu'à l'électromètre, y porta une électricité ſenſible & toujours *négative*.

Voilà les expériences que j'ai eu occaſion de faire juſqu'à préſent, au ſujet deſquelles il y a une choſe que je ne dois pas omettre; c'eſt que, bien que nous n'ayons pas toujours eu beſoin du condenſateur (qui ne ſert de rien quand il n'eſt pas bien en ordre, & peut nuire plutôt que de ſervir), pour avoir des ſignes non équivoques, l'électromètre très-ſenſible de M. Cavallo nous ayant ſuffi la plupart du temps, il faut pourtant convenir que c'eſt le condenſateur qui nous a mis ſur la voie de ces expériences, & que ce n'eſt que par ſon moyen que nous avons pu obtenir des ſignes d'une certaine force, & juſqu'à l'étincelle électrique. Je ne doute pas que de ſemblables expériences étant devenues ſi faciles, on ne les répète & on ne les pouſſe plus loin. Je n'ai fait qu'ouvrir le champ, & il reſte encore beaucoup à faire. Si les corps, en ſe réſolvant en vapeurs ou en un fluide élaſtique, ſe chargent de feu électrique aux dépens des autres corps, & les électriſent par-là même *négativement*, les mêmes vapeurs venant enſuite à ſe condenſer, ne chercheront-elles pas à ſe décharger, & ne produiront-elles pas conſéquemment des ſignes d'électricité *poſitive*? C'eſt une choſe qui mérite ſingulièrement d'être conſtatée par l'expérience. J'ai imaginé différents moyens pour tâcher d'en venir à bout, & je ne manquerai pas de les éprouver le plutôt que je pourrai. Qu'il me ſoit permis, en attendant, de donner cours pour un moment aux idées que je roule dans mon eſprit, concernant l'électricité atmoſphérique.

Les expériences qui ont été faites juſqu'ici, & que nous avons rapportées, quoiqu'elles ſoient en petit nombre, concourent pourtant unanimement à nous montrer que les vapeurs de l'eau, & généralement toutes les parties d'un corps quelconque, qui ſe détachent en ſe volatiliſant, emportent avec elles une certaine quantité de fluide électrique aux dépens des corps fixes qui reſtent, qu'elles électriſent par-là *négativement*, de même qu'elles les dépouillent d'une certaine quantité de feu élémentaire, & que par-là elles les refroidiſſent. On doit conclure de-là que les corps, en ſe réſolvant en vapeurs, en prenant la nature aërienne, acquièrent une plus grande *capacité*, par rapport au fluide électrique, tout de même qu'elles en acquièrent une plus grande, relativement au fluide, qui eſt la

cauſe de la chaleur. Qui ne ſera point frappé d'une ſi belle analogie, au moyen de laquelle l'électricité & les nouvelles idées ſur la chaleur s'éclairent mutuellement ? Je parle de la theorie de la chaleur *cachée* ou *ſpécifique*, comme on voudra l'appeller, dont Black & Wilke ont jetté les ſemences par leurs étonnantes découvertes, & que M. Crawford a ſi fort avancée en dernier lieu, d'après les expériences du Docteur Irwine. Suivant cette analogie, comme les vapeurs, lorſqu'elles ſe condenſent & retournent en eau, & conſéquemment à leur première capacité étroite, perdent la chaleur *cachée*, ou l'excès de feu qu'elles s'étoient approprié en ſe volatiliſant, elles ſe déchargeront auſſi du fluide électrique qui les ſurcharge en pareil cas; & voilà l'origine de l'électricité *par excès*, qui domine toujours plus ou moins dans l'air, même lorſqu'il eſt ſerein, à la hauteur où les vapeurs commencent à ſe condenſer; mais qui devient plus ſenſible dans les brouillards, où elles ſe condenſent davantage & prennent la figure de gouttes; qui eſt très-forte enfin, lorſque les brouillards s'épaiſſiſſent en nuées.

Juſqu'ici l'électricité de l'atmoſphère ſera toujours *poſitive*; mais dès qu'une fois une nuée ſera devenue puiſſamment électrique *en plus*, elle aura une ſphère d'activité tout-à l'entour d'elle, où une autre nuée ne pourra entrer que ſelon les loix connuees des atmoſphères; une grande partie du fluide électrique de cette ſeconde nuée ne ſe retire vers ſa partie la plus éloignée de la première, & peut-être même en ſortira-t-il, s'il rencontre d'autres nuées, des vapeurs, des éminences à la ſurface de la terre, propres à la recevoir, & voilà une nuée électriſée *négativement*, qui pourra à ſon tour, par l'influence de ſon atmoſphère propre, occaſionner une électricité poſitive dans une troiſième nuée, &c. Par-là, il eſt aiſé de comprendre comment il peut arriver fréquemment qu'on ait des ſignes d'électricité *négative* dans les conducteurs atmoſphériques, lorſque le ciel eſt extrêmement couvert, & comment, dans les orages ſpécialement où on voit pluſieurs nuées flottantes & détachées ſe porter en bas, & tantôt ondoyer, tantôt courir les unes ſous les autres, ou bien ſe tranſporter rapidement d'un endroit à l'autre; comment, dis-je, l'électricité change pluſieurs fois, & ſouvent tout-à-coup, de *poſitive* qu'elle étoit, devient *négative*, & réciproquement.

LOBÉLIES HYBRIDES;

Par J. T. KOELREUTER.

Expérience Première.

Lobélie ſiphilitique.
Lobélie cardinale.
Année 1769 du 26 Juillet, ſur trente fleurs.
Voyez l'expérience inverſe II.

POUR peu qu'on ait de connoiſſance de l'appareil ſexuel, on voit, par la connexion intime des parties génitales, par leur ſituation & leur conformation, combien il eſt difficile & laborieux de bien réuſſir par la *caſtration*, pour la copule hybride des plantes de la ſyngénéſie monogamie. Il arrive preſque toujours dans nos climats, que la majeure partie des lobélies de cette eſpèce, & ſur-tout la cardinale, fleuriſſent de façon que le ſtigmate de la plupart des fleurs excède le tube des anthères réunies avant qu'il ait encore rien produit. Tout fermé, tout imparfait que ſoit ce ſtigmate, ne figurant qu'un nombril ou une petite bouche légèrement élevée & entourée de poils, il reſte encore aſſez long-temps même expoſé au ſoleil, avant que les anthères puiſſent verſer dans ſon véritable organe ſa pouſſière fécondante. Il n'eſt donc pas abſolument néceſſaire, pour avoir une hybride, d'employer la *caſtration* : il ſuffit, ſans prendre tant de peine, de répandre la pouſſière ſur le ſtigmate, auſſi-tôt qu'il eſt tout-à fait diviſé en deux lobes, & l'expérience m'en a convaincu ſuffiſamment. Mais comme le vent (& c'eſt ce qu'il y a de plus à craindre) ou des inſectes peuvent quelquefois faire tomber de bonne ſemence ſur le ſtigmate dont les lobes ſeroient ouverts, la *caſtration*, ſelon moi, eſt une opération néceſſaire, quoique difficile, qu'on ne doit faire qu'avec beaucoup de précaution, de peur d'endommager le pyſtil : auſſi ſuis-je convaincu qu'en général il eſt bien plus ſûr de l'employer que de la négliger.

Les deux moyens m'ont réuſſi. A la fin d'Août, j'ai eu des capſules à maturité; elles ont été produites de pluſieurs ſemences d'une baie pâle. Souvent une ſeule capſule renfermoit juſqu'à quarante grains & plus de bonne ſemence. Ces mêmes ſemences, l'année d'après (1770), m'ont

donné beaucoup de plantes hybrides, dont les fleurs étoient d'une couleur ſuperbe & tout-à-fait nouvelle dans les plantes de cette eſpèce. La ſeconde, année 1771, le 21 Juillet & les jours ſuivants, ces plantes, & ſur-tout les plus belles, produiſirent les mêmes fleurs.

Mais par rapport au développement irrégulier des parties de la fructification des lobélies dans leur terrein naturel, je penſe qu'il ne leur eſt pas propre, ou qu'il n'eſt produit que par des inſectes, dont la nature ſe ſert pour occaſionner la fécondation, ſur-tout lorſque nous voyons dans nos jardins les fleurs ou la lobélie cardinale avorter par le défaut de ſoins & l'abſence de ceux qui ſont chargés de leur culture. Ainſi, pour multiplier cette belle plante par les ſemences, il faut être très-exact à prendre tous les jours, avec un petit pinceau, une quantité ſuffiſante de la pouſſière des anthères de la plante, s'attacher ſur-tout à ce qu'elle ſoit propre & nouvelle : enſuite on en aſperge toute la ſuperficie interne & pleine de rugoſités, de toutes les ſtigmates vierges & mouillés par la roſée fécondante. Tout Cultivateur, ſur tout des végétaux étrangers, ne peut jamais trop s'attacher à cette précaution, quoique très-ſimple. Par elle, le Botaniſte eſt auſſi ſûr d'obtenir une très-grande quantité de fleurs & de fruits de cette plante, & de pluſieurs autres eſpèces, qu'il doit compter ſur peu de ſuccès en la négligeant.

Deſcription des Hybrides de la première Expérience.

Feuilles de ces plantes en forme de veſſie, d'une ſubſtance ferme, parſemées, avant que la tige ſoit formée, d'une couleur de boue pâle; un peu plus étroites, ayant au bord des crénelures plus ſaillantes & plus aiguës dans la digitale ſiphilitique, mais plus larges, & les dents plus obtuſes & moins apparentes que dans la cardinale; les feuilles ſupérieures entremêlées avec l'épi, plus petites & couvrant moins les fleurs que dans la digitale ſiphilitique, mais beaucoup plus grandes que dans la cardinale.

Fleurs, tenant le milieu entre les plus courtes & les plus larges de la ſiphilitique, mais beaucoup plus longues & plus étroites que celles de la cardinale.

Calice. Les découpures beaucoup plus étroites, en quelque façon plus longues, plus droites, moins recourbées que dans la ſiphilitique; mais beaucoup plus larges, un peu plus petites, droites & beaucoup plus échancrées que dans la digitale cardinale.

Corolle. Les découpures plus profondes & plus étroites que dans la digitale ſiphilitique, mais plus courtes & plus larges que dans la digitale cardinale. Les trois inférieures ne ſont point auſſi paralleles que dans la digitale ſiphilitique; mais elles diffèrent davantage entr'elles, comme dans la digitale cardinale.

Etamines. La colonne plus longue, formant un triangle plus aigu,

moins recourbée que dans la digitale ſiphilitique ; mais plus courte, formant un triangle plus obtus, plus recourbée que dans la cardinale.

Pouſſière des anthères ne provenoit en grande partie que de petites follicules vuides & de nulle valeur. Il y en avoit cependant quelques autres, dans leſquelles ſe trouvoit la liqueur fécondant les figures S C., comme dans les digitales ſiphilitique & cardinale très-elliptiques & de bonne eſpèce.

Pyſtil plus long, avec un ſtyle plus incliné d'en haut que dans la ſiphilitique; mais plus court, avec un ſtyle plus droit d'en haut que dans la cardinale.

Obſervation. En général, dans toutes ces hybrides, le ſtigmate n'eſt point obtus, comme l'a remarqué Linné; mais j'ai reconnu que lorſqu'il commençoit à vieillir, il ſe partageoit en deux lobes bien fermés.

Couleur des Fleurs. De violettes, elles deviennent carmin ou pourpre; la digitale ſiphilitique en couleur d'azur, la cardinale écarlate.

La pouſſière des anthères très-peu efficace dans les germes des propres hybrides, ſoit à cauſe du petit nombre des follicules qui aient quelque proprieté, ſoit à cauſe du vice naturel aux pouſſières de la ſiphilitique; mais dans les lobélies qui les ont produites, elle a plus d'efficacité (Voyez l'expérience VI.)

Quoique ces plantes fuſſent par elles-mêmes preſque toutes ſtériles, cependant, en répandant indifféremment ſur elles de la pouſſière des anthères de la ſiphilitique & de la cardinale, elles ſont devenues ſi fertiles, que chacune de leurs capſules donnoit à la vérité très-peu de ſemence, mais au moins y en avoit-il aſſez de bonne eſpèce.

Expérience II.

Lobélie cardinale.
Lobélie ſiphilitique.
Année 1769 du 26 Juillet, ſur pluſieurs fleurs.
Voyez l'expérience inverſe I.

Les plantes produites en grand nombre de cette manière inverſe, reſſembloient auſſi parfaitement en tout à celles de l'expérience Ire, qu'un œuf reſſemble à un autre œuf.

Expérience III.

Lobélies { Siphilitique. / Cardinale.
Lobélies ſiphilitique.
Année 1771 du 25 Juillet, ſur pluſieurs fleurs.

Les premières plantes obtenues étoient déjà beaucoup plus ſemblables à leur mère naturelle qu'à leur père; & comme il arrive toujours à ce degré

descendant, elles diffèrent entr'elles pour la forme, la grandeur, la couleur & les qualités. Par exemple, les fleurs d'un de ces individus, de rouges qu'elles étoient, devenoient violettes, & avoient presque la même teinte que la lobélie brûlante ; leur fertilité? tantôt plus grande, tantôt moindre que dans leur premier état hybride ; leur stérilité étoit à peu près la même, ou elle étoit extrême.

Expérience IV.

Lobélies { Siphilitique. / Cardinale.
Lobélie cardinale.
Année 1771 du 12 Août, sur plusieurs fleurs.

Les plantes qui en furent produites étoient déjà, à ce premier degré ascendant, plus ressemblantes au père naturel, selon la coutume, qu'à la mère ; différentes entr'elles, par rapport aux formes & aux qualités, comme dans l'expérience III : on en remarqua une ou deux qui l'emportoient sur les autres par leur grosseur & la vivacité de leur couleur.

Expérience V.

Lobélie siphilitique.
Lobélies { Siphilitique. / Cardinale.
Année 1771 du 9 Août, sur cinq fleurs.

Les capsules naturelles de la siphilitique imprégnée de la poussière hybride de la cardinale, produisoient beaucoup de bonnes semences. J'en ai eu en 1772 de petites plantes qui ont péri par accident.

J'ai fait d'autres expériences sur des lobélies réunies, mais je n'ai pas réussi.

Expérience VI.

Lobélies { Siphilitique. / Cardinale.
Aspergée de sa propre poussière.
Année 1771 du 9 Août, sur neuf fleurs.

Conception très-vaine ou nulle ; à peine trouvoit-on une ou deux bonnes semences dans la capsule.

Expérience VII.

Lobélie siphilitique.
Lobélie cardinale.
Année 1771 du 4 Août, sur vingt-huit fleurs.

Conception vaine.

Expérience VIII.

Lobélies { Siphilitique. Cardinale.
Lobélie Érine.
Année 1771 du 4 Août, ſur quarante-quatre fleurs.

Conception nulle.

Expérience IX.

Lobélie Érine.
Lobélie cardinale.
Année 1771 du 12 Août, ſur dix fleurs.

Conception nulle.

Voyez l'expérience inverſe X.

Expérience X.

Lobélie cardinale.
Lobélie Érine.
Année 1772 du 23 Août, ſur trois fleurs.

Conception nulle.

Voyez l'expérience inverſe IX.

Expérience XI.

Lobélie cardinale.
Lobélie brûlante.
Année 1772 du 23 Août, ſur trois fleurs.

Conception nulle.

Expérience XII.

Lobélie cardinale.
Lobélie enflée.
Année 1772 du 25 Août, ſur trois fleurs.

Conception nulle.

Expérience XIII.

Lobélie cardinale.
Lobélie cliffort.
Année 1772 du 25 Août, ſur trois fleurs.

Conception nulle.

Expérience XIV.

Lobélie brûlante.
Lobélie Érine.
Année 1772 du 10 Juillet, ſur cinq fleurs.

Conception vaine.

Explication

Explication des Figures.

TABLE IV. La première ligne repréſente les fleurs de la lobélie ſiphilitique.

La ſeconde, les fleurs des lobélies hybrides de la première & de la ſeconde expérience.

La troiſième, les fleurs de la lobélie cardinale.

a. a. a. La fleur encore fermée.

b. b. b. La fleur épanouie.

c. c. c. Cette même fleur de côté.

d. d. d. Découpure du calice.

e. e. e. La colonne des étamines entières avec le pyſtil qui s'élève juſqu'au tube des anthères.

f. f. f. La colonne des étamines laciniée & étendue.

g. g. g. Le pyſtil vierge parfait.

h. h. h. Le pyſtil imprégné.

i. Le ſtigmate de la lobélie cardinale encore fermé & imparfait.

k. Le même, groſſi à la loupe.

l. l. l. Les ſtigmates vrais formant deux lobes.

m. Un autre, groſſi à la loupe.

LETTRE

DU BARON DE DIETRICH,

Secrétaire Général des Suiſſes & Griſons,

A M. L'ABBÉ MONGEZ LE JEUNE.

Au ſujet du Mercure fixé & de la tranſmutation du Mercure & de l'Argent en Or, publiée par le Docteur PRICE, *&c.*

JE ne ſais, Monſieur, ſi vous avez eu connoiſſance du Livre dont le Docteur Jean Price, de Guildford en Angleterre, a publié deux éditions dans l'eſpace d'une année (1). Dans cette incertitude, trouvez bon que je vous

(1) Ce Livre eſt dédié à M. Wall, Profeſſeur de Chymie à Oxford. La première a pour titre : *An account of ſome experiments on Mercury, ſilver and gold, made at*

donne une esquisse de cet Ouvrage & des découvertes merveilleuses qu'il annonce, qui ont trouvé dès le berceau un grand nombre de partisans à Londres.

Le Docteur Price commence par établir le rapport entre les idées de nos Chymistes modernes & celles des anciens Philosophes spagyriques. Notre phlogistique étoit leur soufre; ils croyoient déjà, ce que Bergmann suppose aujourd'hui, que la base de tous les métaux imparfaits est un acide, &c. Le Docteur Price a tiré quelque fragment précieux du chaos des Ouvrages des Alchymistes.

Il s'occupe très-longuement à démontrer la réalité, la notoriété de ses expériences; il s'appuie du poids de ses spectateurs, gens considérables, dignes de foi, qui ont eux-mêmes préparé les expériences; puis il a grand soin de prévenir qu'il a consommé toute la matière qui lui étoit nécessaire pour produire des changements aussi extraordinaires sur le métal qu'il a employé. Il prévient qu'il ne pourroit se procurer de nouveau cette même matière que par un travail pernicieux à la santé, qu'il ne lui conviendroit pas de répéter: il réfute les objections triviales que quelques incrédules ont osé lui faire.

Il cite Boërrhaave, qui parle beaucoup, dans sa Chymie, de la transmutation & de l'ennoblissement des métaux; enfin, il raconte, avec les moindres circonstances, une aventure arrivée à Boyle, auquel un Etranger remit, en un petit paquet, une très-petite quantité d'une *poudre rouge foncé*.

Boyle espéroit faire de l'or avec cette poudre; mais il étoit dans l'erreur. Non-seulement de l'or qu'il traitoit au feu avec la poudre, n'augmenta pas de poids, mais il perdit de sa qualité; il paroissoit plutôt avoir été détérioré & converti en partie en argent; sa pesanteur spécifique étoit considérablement diminuée.

Le Docteur Price a voulu préparer le Lecteur par cette historiette, & le familiariser avec des miracles, en mettant sous ses yeux la *poudre rouge* de Boyle, qui, pesant à peine la millième partie du métal sur lequel on l'avoit jetté, produisit cependant un changement si considérable dans la pesanteur spécifique de l'or; un changement dans cette propriété & dans celles du degré de fixité au feu, de la calcinabilité & de la vitrifiabilité, étant la marque la plus certaine de la transmutation d'un métal parfait en un métal imparfait, *& vice versâ*.

Le Docteur Price établit, que le fait transmis par Boyle ne sauroit être révoqué en doute; il en conclut que les expériences qui lui sont personnelles en sont d'autant plus dignes de foi.

Guildford, in May 1782. *In the Laboratory of* James Price, *M. D. F. R. S., to wich is prefixed an bbridgement of Boyles, account of a degradation of gold.* Oxford, 1782, 28 pages in-4°.

A la ſuite de ce préambule, le Docteur Price nous décrit ſept expériences; mais comme il ne nous fait pas connoître ſa poudre de projection, & que cette ignorance dans laquelle il nous laiſſe, nous ſauve de la tentation que nous pourrions avoir de répéter ces expériences, il ſeroit ſuperflu que je vous indiquaſſe toutes les doſes qu'il y a employées: je me contenterai de vous annoncer leurs réſultats.

Sa première expérience eſt du 6 Mars 1782. Il broya, dans un mortier bien propre, un flux compoſé de borax, de nitre & de charbon de bois; il mit ce flux au feu dans un creuſet avec une demi-once de mercure, ſur lequel il jetta un demi grain d'une *poudre rouge foncé*. Le creuſet étant rouge, le mercure ne bouillonnoit ni ne s'évaporoit. On chauffa le creuſet à blanc; & dans cet état, on plongea dans le métal en bain une verge de fer; il s'y attacha des ſcories remplies de globules d'un métal blanchâtre, d'un métal moyen entre le mercure & un métal parfait. Après avoir pouſſé le feu encore durant un quart-d'heure, on en retira le creuſet; on le laiſſa refroidir. On trouva, en le caſſant, un bouton de métal jaune, que toutes ſes propriétés démontrèrent être de l'or.

Il fit ſa ſeconde & ſa troiſième expériences les 8 & 9 Mai ſuivant: elles ne diffèrent de la première, qu'en ce que le Docteur Price ſubſtitua dans celle-ci une poudre blanche à ſa poudre rouge: auſſi le métal qu'il en obtint étoit-il d'une blancheur remarquable & fort abondant.

Le 9 Mai, il entreprit ſes quatrième & cinquième expériences: il jetta un demi-grain de ſa *poudre rouge* ſur 60 grains d'argent pur en bain. Le creuſet, vivement chauffé, retiré du feu, refroidi & caſſé, on trouva un bouton d'argent très-jaune, tenant $\frac{1}{8}$ d'or.

Le 15 Mai, il montra ſa ſixième expérience. On broya dans un mortier de bois 2 onces de mercure très-coulant, avec une ou deux gouttes d'éther vitriolique. Le Docteur Price y mit à peine un grain de ſa *poudre blanche*: on broya environ trois minutes; le mercure étoit noirci, couloit difficilement, & devint en un quart-d'heure ſi épais, qu'on put à peine le tranſvaſer. En le paſſant par un linge, il y reſta une matière ſemblable à un amalgame roide, dont on obtint, à l'épreuve du chalumeau, un bouton d'argent très-blanc de 28 grains.

On répéta cette expérience avec un quart de grain de *poudre rouge*, & on en retira $6\frac{1}{2}$ grains d'un métal jaune, qui contenoit beaucoup d'or.

Enfin, le 25 Mai, le Docteur Price opéra pour la ſeptième & dernière fois devant un très-grand nombre de ſpectateurs, & ſur une quantité conſidérable de matière: auſſi ſes produits furent-ils de la plus grande richeſſe.

Si vous doutez, Monſieur, avec moi de la réalité de toutes ces découvertes, nous aurons la conſolation de n'être pas les ſeuls. Je vois, par une Lettre de Londres à M. le Profeſſeur Lichtenberger, inſérée dans le quatrième cahier du Magaſin de Gottingue, pour l'année 1782, qui ne fait

que de paroître, que le Docteur Price a communiqué ſes expériences à la Société Royale; que M. Kirwan a été nommé Commiſſaire; que ce Savant & M. Viggins ont à pluſieurs repriſes engagé le Docteur Price à répéter ſes expériences devant eux, ou à leur communiquer ſon procédé; qu'ils n'en ont rien pu obtenir; qu'il ſe rabat ſur ce qu'il n'a plus de poudre, ſur le temps, les peines & les frais qu'elle exige pour la faire, &c., & il élude les demandes qu'on lui fait de communiquer ſon procédé.

Enfin, une dernière Lettre de Londres, dit qu'on commence à regarder généralement le Docteur Price comme un homme de mauvaiſe foi. Quelques Membres de la Société ont voulu qu'il en fût expulſé; un autre Membre de cette Société, plus doux, a demandé ſa grace, en diſant un bon mot que j'omets ici. M. le Profeſſeur Lichtenberger aſſure que ſon Correſpondant eſt un homme digne de foi.

Ces Lettres renferment quelques autres nouvelles intéreſſantes. Il y eſt dit que la Société Royale de Londres eſt fort occupée de la réponſe de M. Wilſon aux objections de M. de la Lande, ſur ſa théorie des taches du ſoleil (1). L'Auteur inconnu de cette Lettre croit que M. de la Lande eſt dans l'erreur, ſans qu'il admette pour cela la théorie de Wilſon.

On y voit que M. Banks a répété chez lui avec ſuccès l'expérience de l'inflammation ſpontanée d'un mêlange de noir de fumée & d'huile de lin qu'un accident a fait découvrir en Ruſſie (2); que M. Wolf, Chymiſte habile, promet de publier un procédé certain pour le préparation du *flint-glaſs*, propre aux uſages optiques.

L'Auteur de ces Lettres obſerve encore que le thermomètre de M. Wedgewood, que je vous ai décrit dans mon avant-dernière Lettre, eſt très-utile en beaucoup de cas; mais qu'il ne ſauroit être d'aucun uſage dans un grand nombre de Manufactures & d'opérations qui exigent un degré de chaleur qui fait fondre l'argile.

Je vais terminer cette Lettre, Monſieur, par deux remarques qui concernent mon Recueil d'Obſervations ſur la Minéralogie du Kamtſchatka, que vous avez inſéré dans le 18e. vol. de votre Journ., pag. 29—44.

Vous y trouverez (pag. 39) que j'ai extrait de l'Ouvrage de Stelles, qu'il y a aux environs des volcans de Kamtſchatka de grandes boules brillantes comme le fer dans leur fracture, *qui ſont pareilles à celles dont on extrait du vitriol, du ſoufre, &c. dans le pays de Mansfeld.* Je ne connoiſſois point ces boules de Mansfeld, & je priai le Baron de Trebra, Intendant des mines du Hartz, & voiſin du Pays de Mansfeld, de m'en pro-

(1) M. Wilſon conſidère le noyau obſcur des taches du ſoleil comme des cavernes qui ſe trouvent dans le corps du ſoleil, & l'atmoſphère qui les environne comme une ſorte de crater.

(2) Voyez Journ. de Phyſ., tom. XX, pag. 3 & ſuiv., Juillet 1782.

curer. Il n'a jamais pu en découvrir, & voici ce que lui mande un homme qui connoît parfaitement le local, auquel il s'eſt adreſſé pour avoir les éclairciſſements que je deſirois.

« Je ſuis certain, dit-il, que l'on ne trouve pas préſentement dans les » couches minérales ſchiſteuſes du pays de Mansfeld des boules, dont la » fracture reſſemble au fer, & que, d'auſſi long-temps qu'il m'en ſou- » vienne, on n'en a point trouvé de pareilles; je n'ai même jamais en- » tendu dire qu'on en eût vu autrefois & qu'on en eût retiré du ſoufre ou » du vitriol.

» Les impreſſions de poiſſons du pays de Mansfeld ne ſe rencontrent » pas non plus dans des ſchiſtes en forme de boules; mais on a tiré autre- » fois d'Ilmenau & des ſchiſtes de la Heſſe des impreſſions de poiſſons & » d'autres corps renfermés dans des boules applaties. Je n'en ai jamais » rencontré dont la fracture eût particulièrement l'aſpect métallique ».

Il eſt vraiſemblable que les boules volcaniques du Kamtſchatka ne ſont autre choſe que des baſaltes en boules, pareils à ceux du Véronois & de l'Auvergne (1).

Je vous obſerve enfin, Monſieur, que dans ma trente-quatrième note (pag. 42 & 43) du même Recueil, j'ai relevé la confuſion qu'avoit fait l'Abbé Chappe du beurre foſſile avec le *lac lunæ* & l'huile de pétrole, ſans faire attention que Stelles & Kraskenninikoff faiſoient eux-mêmes une faute, en donnant au beurre foſſile le nom de lac lunæ, qui appartient excluſivement à un guhr purement calcaire & très-blanc, avec lequel le beurre foſſile paroît n'avoir d'autre rapport que de ſuinter hors des fentes de rochers en forme de guhr, & d'être quelquefois fort blanc; ſouvent il eſt jaunâtre, & la terre qui ſouille cet acide vitriolique, loin d'être calcaire, doit être alumineuſe & argilleuſe, car elle eſt fort graſſe, & on ne retire le beurre foſſile que des fentes des rochers de ſchiſtes argilleux & alumineux.

J'ai cru devoir vous faire cette remarque, pour que l'omiſſion que j'ai faite n'induiſe perſonne à confondre le lait de lune avec le beurre foſſile.

Je ſuis, &c.

De Rothau, le 8 Juin 1783.

P. S. Il vient de paroître, Monſieur, une nouvelle édition Allemande de l'Ouvrage de M. Scheele ſur l'air & le feu. M. le Profeſſeur Godefroy Léonhardi de Léipſick, y a joint la traduction des Notes de M. Kirwan à

(1) Voyez mes Notes aux Lettres de Ferber, ſur la Minéralogie de l'Italie, page 83.

l'édition Angloiſe de cet Ouvrage, & celle d'une Lettre de M. Prieſtley à M. Kirwan, au ſujet de ces Notes ; & il y a ajouté une Préface & un Tableau abrégé des nouvelles découvertes faites ſur les gaz. Je ſuis occupé à en faire la traduction, &c.

DESCRIPTION

DES SALINES D'ILLETZKI,

Par M. PALLAS.

Extrait de l'Hiſtoire des Découvertes faites par divers ſavans Voyageurs.

M. PALLAS viſita, le 3 & le 4 Juillet 1769, ſous une forte eſcorte, les Salines d'Illetzki, ſituées à 64 werſts d'Orenbourg, proche d'Illetskaja-Saſtchita. Cette petite fortereſſe eſt conſtruite en bois, & renferme une petite égliſe bâtie en pierre : hors cette Egliſe & une autre ancienne Egliſe bâtie en bois, on n'y voit qu'un petit nombre de maiſons. La majeure partie des huttes, dont on prétend que le nombre va juſquà cent cinquante, occupe un terrein placé entre la fortereſſe & un lac ſalé oblong d'environ 150 toiſes de long, qui environne le côté méridional de cette dernière. Outre le détachement d'Infanterie & de Coſaques qui en compoſent la Garniſon, elle eſt encore habitée d'environ cent trente Bancies, qui ſont employés à tirer le ſel-gemme de la mine pour le compte de la Couronne. C'eſt un Capitaine qui eſt chargé de l'inſpection des travaux, & il y en a un autre qui commande la Garniſon.

Environ à 40 toiſes de la fortereſſe, s'élève en pain de ſucre un rocher de gypſe abſolument nud & tout blanc. La pierre dont il eſt compoſé a beaucoup de cavités ; elle tient de l'albâtre en quelques endroits, mais la majeure partie eſt en druſe : elle eſt très-poreuſe & ſélénitique, & par-ci par-là de couleur rougeâtre. On y diſtingue de plus aſſez fréquemment un ſpath feuilleté. Comme on tient conſtamment ſur cette monticule eſcarpée, dont la vue embraſſe une vaſte étendue de pays, un piquet armé, on lui a donné le nom de *Karaulnaja-Gora*, qui veut dire Montagne de la Garde. On y voit tout au ſommet une fiſſure qui formoit une caverne, dans laquelle on pouvoit autrefois pénétrer à une profondeur conſidérable, mais qui eſt actuellement comblée. Les Kirgiſiens ont une grande vénération pour

cette montagne, qu'ils regardent comme sacrée; & ils étoient ci-devant dans l'usage de jetter dans la caverne dont nous venons de parler, des pelleteries ou d'autres babioles en manière d'*ex voto*. Ils y viennent même encore quelquefois solemnellement faire une espèce de procession autour du pain de sucre, & y réciter leurs prières à genoux, après s'être baignés & purifiés dans les flaques d'eau des environs. On raconte qu'avant que la caverne en question ait été comblée, un homme guidé, soit par la cupidité, soit par la curiosité, s'y étoit fait descendre avec des cordes, & qu'il doit y avoir éprouvé un froid insoutenable.

Il y a au pied du rocher de gypse, dans la partie qui regarde le sud-ouest, un puits taillé dans la pierre, dont l'eau est douce & bonne à boire. Le monticule jette à l'est une branche en dos d'âne très-rabaissée, qui va se terminer à un autre rocher de gypse moins élevé que le premier. Toute cette contrée est habitée d'un nombre extraordinaire de couleuvres, *coluber natrix*, & de vipères communes, *coluber berus*.

Le terrein qui contient une masse considérable de sel-gemme, ainsi qu'on s'en est assuré par les différentes fosses qu'on y a ouvertes jusqu'à présent, commence tout auprès du rocher de gypse & du lac attenant à la forteresse. Son grand diamètre, de-là jusqu'à la rivière d'Illek, peut avoir environ 600 toises, & son petit diamètre 550. On n'apperçoit, dans tout ce que l'on connoît actuellement de ce terrein, qu'un sol sablonneux, sec & aride dans les endroits où il s'élève, & couvert de plantes salines dans les fonds. La grande inégalité de ce sol fait que, pour parvenir à la couche de sel-gemme, on a été obligé de creuser dans quelques endroits à trois & quatre toises de profondeur, tandis que dans d'autres le sable ne couvre ce sel qu'à la hauteur de quelques archines, & pas même d'une seule dans certaines places; de sorte qu'on y peut atteindre le sel avec une lame de sabre ou bien une baguette de fusil (1). Dans presque tous les endroits de ce District où l'on a creusé, & particulièrement dans l'enceinte de la mine de sel, où on a rencontré l'eau à des profondeurs inégales, tantôt à deux archines, tantôt à dix ou douze, & d'autres fois même à dix-huit, les sources en étoient souvent très-abondantes, quelquefois salées, mais assez communément douces. Il paroît qu'elles se rassemblent des hauteurs voisines sur le massif de sel comme sur un lit d'argille, & elles ont empêché,

(1) Il en est de même dans les Salines de Wielizka en Pologne, dans celles de Torda, Decs & Paray en Transilvanie, & dans celles de Hallstatt & Ischel en haute-Autriche; tous les différents massifs de sel qu'on y exploite n'ont qu'un petit nombre de pieds de toit. En Pologne, ce toit est glaise & argille; & en haute-Autriche, de l'argille & de la terre végétale. Voyez *Hamburger-Magasin*, c'est-à-dire, *le nouveau Magasin de Hambourg*, tom. II, page 137; & *Born.*, *Abhandl. einer Privat Gesellschaft in Bohmen*, c'est-à-dire, *Mémoires d'une Société privée en Boheme*, publiée par M. de Born, tom. I, pag. 337.

dans la plupart des fosses qu'on a faites, de parvenir jusqu'au sel, ou du moins de continuer les travaux.

Si l'on veut se faire une idée distincte de la composition, tant de ce massif de sel que de la terre qui le couvre, on pourra se la procurer facilement, en examinant la grande fosse couverte qui s'exploite actuellement, & dans laquelle on travaille depuis nombre d'années: elle est située près de la montagne de la Garde, & a déjà, en 1769, 60 toises de long, & en quelques endroits jusqu'à 9 ou 10 de large. On a pénétré de côté & d'autre dans la masse du sel, pour l'en tirer jusqu'à la profondeur de 3 toises, & le travail se poursuit actuellement plus en profondeur; au lieu que ci-devant, pour l'obtenir avec moins de peine, on s'étendoit, en élargissant toujours davantage la fosse dans sa superficie. Mais par cette manière de procéder, aussi négligente que mal-entendue, on se mettoit dans le cas d'avoir non-seulement à combattre de plus en plus les eaux de sources; mais d'avoir encore à vuider, sur-tout au printemps, les eaux que la fonte des neiges rassembloit en abondance dans une fosse aussi large. Cette pénible opération, qui devoit nécessairement précéder tout autre travail, s'exécutoit d'ailleurs avec si peu d'intelligence & d'économie, que tous les épuisements ne se faisoient qu'avec des puisoirs & des seaux; & ce n'est que sous le Directeur actuel que tous ces travaux ont pris une forme plus conséquente & plus régulière. Or, voici comme on procède aujourd'hui à l'exploitation de cette mine. On taille dans le massif, avec des haches fort aiguisées & des coins de fer, des rainures très-étroites & assez enfoncées pour pouvoir détacher de la masse un bloc de sel de plus d'une archine d'épaisseur, & de 1 toise & demie jusqu'à 2 toises de long (1): on détache ensuite ce bloc de la grande masse, tantôt avec des madriers qu'on heurte contre, en les balançant avec des cordes, tantôt avec des coins & des massues qu'on fait venir au secours, & avec lesquels on le brise, afin de pouvoir le transporter plus commodément de la fosse dans les angars qu'on a construits dans la proximité.

On n'apperçoit, dans toute l'étendue de cette vaste fosse, au-dessus de la masse de sel pur & compacte, qu'un sablon jaunâtre, disposé en monticules, & qui s'élève de 2 à 3 toises au-dessus du massif. Le sable qui touche la superficie de la couche de sel est pénétré de molécules salines, & comme pétrifié dans les endroits où il n'a plus conservé d'humidité. On peut voir assez distinctement, au simple examen de la coupe de la fosse,

(1) On pourra voir à quel point cette manière de procéder s'accorde avec celle qu'on suit à Torda en Transilvanie, dans les *Lettres sur plusieurs objets de Minéralogie*, que M. de Born a publiées en Allemand, page 138. Il paroît seulement qu'ici les Ouvriers ne sont pas aussi scrupuleux à observer les séparations des couches du sel, en détachant les blocs, & qu'ils ne sont pas astreints à le tailler d'un poids déterminé. *Born., loco citato*, pag. 340.

que

que la masse de sel n'est ni entièrement unie, ni absolument horizontale à sa superficie; mais que celle-ci doit être un peu ondulée. Il très-douce, comme une [illegible] cette masse s'incline déterminer avec certitude à quel degré de profondeur cette masse de sel se termine. M. Pallas ayant fait percer le massif dans les endroits les plus bas de la fosse, avec une tarière de Mineurs, pour en sonder l'épaisseur, on eut beaucoup de peine, vu la dureté du sel, à le pénétrer à la profondeur de vingt & quelques archines, & sans rencontrer autre chose que le sel tout pur. A la fin on atteignit une pierre noire si dure, que la tarière refusa tout à-fait d'y mordre, & l'on fut obligé d'abandonner ce travail (1). Il est très-à propos de remarquer, à l'occasion de cette dernière circonstance, qu'on a rencontré, dit-on, dans une excavation faite ci devant à 27 toises de la grande pacte, que la pelle ne pouvoit y mordre (2).

Le sel-gemme est généralement très-pur, très-compacte & de couleur blanche. Lorsqu'on le détache, il fait paroître assez volontiers de petites configurations cubiques; il se sépare même fort souvent, lorsqu'on le brise en masse qui présente des cubes réguliers. Il se dissout plus lentement dans l'eau que le sel marin, & l'on prétend même s'être convaincu, par des épreuves économiques, qu'il ne sale pas aussi bien que les sels marins d'Indersch & d'autres endroits: on y rencontre, sur tout vers la superficie, par-ci par là, des masses distinctes d'une grandeur médiocre; car leur poids va rarement au delà d'un poude. Ces masses, qui affectent la figure cubique, sont souvent aussi pures & aussi transparentes que le cristal: on en taille des salières & plusieurs autres bagatelles (3). Ce sel est appellé

(1) La mine de Wieliska en Pologne a été exploitée en certains endroits jusqu'à la profondeur de 65 à 70 brasses, & ne s'enfonce pas vraisemblablement davantage. *Magasin de Hambourg*, tom. VI, pag. 134. La profondeur de masse des salines de Transilvanie n'a point été exactement déterminée, parce que la manière dont ces mines sont exploitées, ne permet pas d'en pousser l'exploitation jusqu'au lit d'argille qui se trouve au dessus du sel. La plus grande profondeur de la mine de sel de Torda est de 56 toises; celle qu'on exploite à Vizakna, de 66 toises; à Kolos, de 46; à Szek, de 47; à Decs, dans une vieille minée laissée ouverte, de 72 toises. Lorsqu'on a sondé l'épaisseur du massif de sel de la mine d'Ischler, dans la haute-Autriche, avec la tarière des Mineurs, on a encore trouvé du sel à 64 stadels (256 pieds) au-dessous du puits le plus bas. *Born.*, *loc. cit.*, pag. 341.

(2) L'argille est la compagne inséparable du sel-fossile; elle lui sert presque partout de base, ou se trouve mêlée avec lui. Dans les Salines de la haute-Autriche, le massif de sel se trouve entouré d'une argille grasse de couleur grise, qui empêche les eaux pluviales d'y pénétrer. *Born. loc. cit.*, pag. 342.

(3) Haller observe neanmoins, dans sa Description des Salines, que le sel gemme n'est jamais cubique, mais bien celui qui est produit par l'evaporation lente d'une eau saline. *Voyez Haller Kleine Schriften*, c'est-à-dire, *Opuscules de Haller*, tom. III, pag. 35.

cœur de sel, & le commun Peuple s'en sert dans les maladies [illegible] suivant ces nouvelles exploitations, aux endroits où il y avoit eu d'anciennes fosses, non-seulement des coins, des leviers & autres ustensiles de bois, mais même des charbons qui étoient entièrement pris dans la masse solide du sel. Il est certain que ces corps étrangers y ont été renfermés par les sels nouveaux que les eaux salines qui se rassemblent dans ces fosses abandonnées, sont venus peu-à-peu y déposer.

On voit sur les deux rives de la Soljauka quantité de ces fosses, dont la majeure partie est remplie d'une eau fortement saturée de sel, provenante en partie des eaux pluviales & des neiges fondues, & en partie de veines souterreines qui filtrent entre les couches, & qui toutes font dissoudre le sel nud qui se trouve au fond de ces fosses. M. Pallas trouva, à la suite d'une longue sécheresse, cette eau saline si pesante, qu'un très-bon hydromètre y monta au-dessus du point ordinaire de saturation; ce qu'il faut attribuer à quelques mélanges de sel amer. Le fond de ces flaques d'eau saline se couvre d'une forte croûte de sel en forme de glace. Les Kirgisiens tiennent cette eau, qui paroît boueuse & d'une couleur tirant sur le brun, pour très-salutaire dans différentes maladies, & se rendent fréquemment dans ce lieu pour s'y baigner (1). On voit aussi de côté & d'autre autour de ces flaques des bâtons ou des branchages fichés sur le rivage, & après lesquels les gens du pays ont noué, suivant leurs pratiques superstitieuses, des crins de cheval & quelques méchantes guenilles. Cette eau salée est, comme il est facile de le penser, si forte, que, dès qu'une personne s'y enfonce jusqu'à la poitrine, elle se sent déjà soulevée, & qu'elle peut s'y coucher sur la superficie, presque comme sur une planche. On assure généralement dans le pays qu'il y a des temps, & cela même souvent dans l'arrière-saison, où cette eau salée, qui est à la vérité toujours froide vers la surface, devient si chaude vers le fond de la fosse, qu'il n'est pas possible quelquefois d'y endurer la main. Mais M. Pallas, qui vouloit s'assurer de la vérité du fait, & qui en renouvella même les épreuves sur plusieurs des plus considérables de ces fosses, n'observa pas la moindre différence dans la température de cette eau, qu'il trouva, à toutes sortes de profondeurs, de cinq degrés plus froide que la température de l'air extérieur. Il est à remarquer que ce savant Voyageur fit ses observations par un temps froid & couvert. Or, s'il y a des temps où ce fait existe effectivement,

(1) On trouve aussi près de Torda en Transilvanie, des fosses semblables, remplies d'eau saturée de sel, & les Walaques s'y baignent, de même que les Kirgisiens dans celles dont nous parlons. On assura M. de Born, qu'il n'étoit pas possible d'aller à fond dans cette eau salée. *Born., loc. cit.*, pag. 343.

comme on l'assure, on seroit tenté de soupçonner que la croûte de sel qui couvre le fond de ces fosses, feroit l'office d'un miroir concave, dans lequel les rayons du soleil viendroient se réunir, & dont le foyer pourroit donner à l'eau qui l'environneroit, ce degré de chaleur dont il est question. Suivant cette hypothèse, il est tout clair que M. Pallas a dû trouver cette eau également froide par-tout, vu que, lorsqu'il fit ses expériences, il y avoit plusieurs jours que le soleil n'avoit presque point paru.

La plante la plus commune dans ces environs, est la *salicornia herbacea*, que les Anglois font servir en guise de salade sur leurs tables, après l'avoir fait macérer dans du vinaigre épicé. Il sembleroit qu'on devroit tirer de cette plante du sel de soude, comme de la plupart des autres plantes salées; mais les essais qui s'en sont faits dans un Laboratoire d'Orenbourg, ont fait connoître que le sel de cuisine que cette plante contient, y est dans une proportion beaucoup trop forte. Soixante-seize livres de cette plante desséchée, ont donné vingt livres de cendres salées.

Ce qu'il y a de bien remarquable encore dans ce voisinage, ce sont plusieurs petits lacs attenants l'un à l'autre, qui commencent à environ 200 toises du rocher de gypse que nous venons de décrire, & qui s'étendent depuis une autre colline jusqu'à la Soljauka. L'eau de ces lacs, qui paroissent n'être autre chose que les restes d'un ruisseau, est limpide, très-bonne au goût, & nullement salée: aussi nourrissent-ils des poissons & des tortues; & cependant leur rivage du côté du nord ne présente, jusques très-proche de l'eau, qu'un sol très-salé, abondant en plantes salines: on a même creusé ci-devant, à 20 toises de-là, différentes fosses, qui sont totalement remplies d'eau salée; &, ce qui passe toute croyance, c'est que là où ces lacs s'approchent de la Soljauka, l'on peut atteindre à 2 toises de leur rive le sel-gemme à travers le sable avec une baguette de fusil (1).

Les sels d'Iletzki s'exploitent, pour la majeure partie, pendant l'été; on y paie les Ouvriers qu'on y emploie, à raison d'un demi-copeque par poude de sel: mais le plus grand transport s'en fait en hiver, & le sel se transporte de la mine vers le Pristan de la petite rivière d'Aschkadeo, où il est embarqué sur des bâtiments qui le conduisent par la Beluka & la Kuma dans le Wolga. A la faveur de ce seul débouché, il doit avoir été transporté

(1) Dans les Salines Domaniales de l'Empereur, en haute-Autriche, il y a, près de la mine de sel, dix-sept lacs d'une étendue considérable qui fourmillent de poissons des meilleures espèces. M. de Born conjecture qu'il y a aussi plusieurs petits lacs semblables dans les environs de Torda en Transilvanie, mais dont les eaux se sont frayé un écoulement: du moins les inégalités que présente le terrein de cette contrée, dont la surface est tantôt élevée, tantôt fort rabaissée, rendent-elle la chose très vraisemblable. Friedwalzki rapporte, dans sa *Mineralogia Daciæ*, pag. 169, qu'un grand lac salé, situé près de Parai en Transilvanie, avoit rompu ses digues naturelles, & laissé écouler ses eaux dans la rivière Kutulloë, ce qui avoit fait périr tous les poissons de cette rivière, & ôté à ses eaux toute leur bonté. *Born.*, *loc. cit.*, pag. 345.

par tout l'Empire, dans les trois dernières années, plus d'un million de poudes de sel d'Iletzki, & il n'est pas douteux qu'au moyen des changements avantageux qui ont été introduits tout nouvellement dans leur exploitation, & de l'établissement de deux nouveaux entrepôts sur l'Ik & sur la Samara, ce débit ne devienne par la suite encore bien plus considérable.

Dans ce lieu, si digne de l'attention d'un Observateur, on a très-bien réussi à faire venir dans un jardin qu'on y a établi, malgré que le sol y soit absolument salé dans toute son étendue, non-seulement différentes sortes de légumes, mais encore du tabac, dont la semence a été tirée de la Virginie. Ce tabac prospère étonnamment dans ce jardin, & y prend une odeur très-fine: de sorte qu'on réussiroit indubitablement à rendre la culture de cette plante très-avantageuse dans les steppes salées qui s'étendent au midi entre le Jaïk & le Wolga. Ces contrées seroient pareillement très-propres à la culture du sumac ou roue des Corroyeurs, *rhus*, & peut-être encore de quantité d'autres plantes utiles. On apperçoit déjà, parmi les fleurs du printemps, dans ces environs & dans toute la steppe du Jaïk, la tulippe commune des jardins, *tulipa gesneriana*, qui y vient naturellement & en abondance. Il y en a à fleur jaune & à fleur rouge: elles sont à la vérité plus petites que celles de nos jardins d'Europe; mais on a aussi expérimenté dans ce pays-ci, que, lorsqu'on les transplante dans une bonne terre de jardin, leur calice acquiert un volume beaucoup plus considérable.

SUITE

DE LA LETTRE

DE M. L'ABBÉ FONTANA A M. MURRAY,

Sur le Principe Colorifique, &c.

SECONDE PARTIE.

LA seconde partie de la nouvelle théorie établie par les deux Chymistes Suédois, a pour objet la formation de la chaleur, la génération de l'air déphlogistiqué, la revivification des chaux métalliques, & la diminution des airs respirables par les procédés phlogistiques. C'est peut-être la plus brillante, & où paroît davantage leur talent créateur. Ils pensent donc que la matière de la chaleur est formée de phlogistique & d'air très-pur,

& que dans cet état elle paſſe librement à travers tous les corps. D'après ces principes, ils expliquent facilement la revivification des chaux des métaux parfaits, c'eſt-à-dire, par la chaleur ſeule, ils expliquent la formation de l'air pur que nous appellons déphlogiſtiqué: la matière de la chaleur ſe décompoſe en paſſant à travers les vaiſſeaux; le phlogiſtique attiré par les chaux métalliques les revivifie en métal, & l'air pur abandonné à lui-même, & devenu libre, ſort par le col du matras en état d'air déphlogiſtiqué.

On ne peut rien voir de plus ſimple & de plus ingénieux; & c'eſt, il faut l'avouer, avec la plus grande facilité que s'explique la diminution des airs purs par les procédés phlogiſtiques, qui ſont toujours accompagnés de chaleur.

M Bergmann a illuſtré cette théorie; il l'a appliquée de la manière la plus ingénieuſe à preſque tous les phénomènes de la Chymie. Elle ne pouvoit ſans doute trouver un plus habile défenſeur: cependant ce grand homme ne la donne pas pour une vérité démontrée, mais pour une théorie, ou pour une hypothèſe qui explique les phénomènes les plus difficiles, & il exhorte les autres Phyſiciens à travailler ſur cette matière importante (1).

J'aurois cependant deſiré qu'elle fût étayée de quelque expérience directe, ou du moins qu'on en eût imaginé qui démontraſſent à l'Obſervateur impartial, que la diminution de l'air pur provient de ce qu'il s'en perd, lorſque, traverſant les vaiſſeaux avec le phlogiſtique, il devient chaleur, & non pas de ce que l'air eſt lui-même reſſerré & décompoſé. Je trouvois enfin qu'il manquoit une de ces expériences que le grand Bacon appelloit *experimentum crucis*, & qu'il demandoit au Phyſicien induſtrieux, pour établir ou pour renverſer les théories & les hypothèſes imaginées par les Philoſophes (2). Mais il n'eſt pas toujours aiſé, même aux plus grands Philoſophes & aux plus conſommés, d'imaginer des expériences de cette eſpèce; elles ſuppoſent dans l'homme un génie créateur. C'eſt à cette difficulté qu'il

---

(1) M. de Morveau nous a communiqué une Lettre de M. Bergmann du 13 Mai dernier, dans laquelle il lui rappelle qu'il n'a en effet regardé le ſyſtême ſur la chaleur que comme l'hypothèſe la plus probable. Il ajoute: *Il s'agit de décider ſi l'union du phlogiſtique avec l'air vital engendre l'acide aérien, & avec une plus forte doſe de phlogiſtique, l'air gâté. Ce point de fait, ſolidement établi, renverſe le ſyſtême de M. Scheele. . . . . M. Kirwan vient de m'annoncer une nouvelle preuve que l'acide aérien n'eſt autre choſe que l'air vital phlogiſtiqué à un certain degré. Voici l'expérience de M. Prieſtley. Il a diſtillé le précipité* per ſe, *qui ſeul donne de l'air vital; mais en ajoutant dans l'opération de la limaille de fer, il n'a trouvé que* $\frac{1}{2}$ *d'air vital &* $\frac{1}{5}$ *d'acide aérien.*

(2) La production de l'acide méphitique dans la diſtillation du précipité *per ſe* avec le fer, dont il eſt fait mention dans la note précédente, pourroit bien être l'*experimentum crucis* que deſire ici M. Fontana.

faut attribuer les disputes interminables sur tant de points importants dans la Physique & dans la Chymie; disputes qui durent encore, & qui ne finiront pas si-tôt.

Qu'on me permette cependant de rapporter ici une expérience, qui me paroît devoir rendre un peu suspecte la nouvelle théorie.

L'on prend une once de mercure très-pur, qu'on met dans un matras à col long & ouvert, sur un bain de sable. Si on le laisse débouché, le mercure se calcine entièrement au bout de plusieurs mois, & l'on trouve qu'il a augmenté en poids d'environ $\frac{1}{8}$. Cette augmentation de poids vient sûrement de l'air, puisque, dans un vaisseau fermé, il ne s'en calcine que très-peu; que le peu qui se calcine est en proportion de la quantité d'air qui est dans le vaisseau, & que l'air se trouve alors diminué & détérioré. Qu'on revivifie ensuite, par le feu seul, la chaux du matras, & qu'on recueille les produits dans des vaisseaux qu'on y aura adaptés, le mercure, après s'être revivifié, pesera 1 once, comme avant d'être calciné; il sortira par le col du matras de l'air très pur, qui pesera précisément $\frac{1}{8}$ d'once, c'est-à-dire, ce dont le mercure avoit augmenté par l'air qui s'y étoit uni, ou, pour mieux dire, par la matière dégagée de l'air. On ne voit ici aucune décomposition de la chaleur, puisque le poids de l'air qui se dégage est égal à l'augmentation de la chaux, mais n'est pas plus considérable. Si, suivant l'hypothèse des Suédois, il y avoit eu décomposition de la chaleur & production d'un nouvel air pur, qui est un de ses principes composans, il seroit sorti du matras une plus grande quantité d'air, & d'un poids plus considérable, puisqu'indépendamment de celui du matras, qui pèse $\frac{1}{8}$ d'once, l'on auroit eu encore celui qui seroit provenu de la chaleur décomposée. Je ne vois pas ce qu'on peut répondre à cette expérience, où se trouve, comme dans les autres revivifications métalliques, la matière de la chaleur, sans qu'elle soit décomposée, ni qu'il y ait production de nouvel air déphlogistiqué.

Ce raisonnement peut servir à expliquer beaucoup d'autres revivifications métalliques & la production de l'air pur, sans qu'il soit besoin de recourir à la décomposition de la chaleur, ni de connoître la composition de ce principe encore ignoré des Philosophes.

S'il étoit permis de hasarder une idée sur une matière aussi obscure, je pourrois demander s'il seroit absurde de penser que, dans ce huitième d'once de matière étrangère, il se trouve autant de ce principe revivifiant les métaux, qu'en peut attirer, au moyen du mouvement communiqué par le feu, le mercure qui en est dépouillé & avide dans l'état de chaux; & qu'ainsi, ce principe se rétablit comme auparavant dans le métal. Suivant cette supposition, la matière qui est dans le mercure, étant privée de phlogistique, se dégageroit en état d'air déphlogistiqué très-pur. En admettant cette hypothèse, on rend raison d'une infinité de phénomènes que l'on ne comprenoit pas jusqu'ici.

privées du phlogistique;
... chaux dans lesquelles il y a de l'air fixe, ne sont pas même tout-à-fait privées de ce principe. Si donc l'air fixe n'en est pas non plus privé; si quelques chaux donnent de l'air inflammable avec l'acide phosphorique; si d'autres chaux unies à l'acide vitriolique, donnent de l'air vitriolique, c'est de l'air rendu élastique par le phlogistique qui leur est uni.

Il faut encore faire réflexion que, par la seule union des acides & des chaux métalliques, on retire des fluides élastiques, c'est-à-dire, des fluides rendus élastiques par le phlogistique. Le peu d'air déphlogistiqué qu'on obtient de certaines chaux avec les acides purs, ne détruit point l'observation ci-dessus, & le célèbre Bergmann lui-même ne pense pas que les chaux métalliques soient entièrement privées de phlogistique: *Interim tamen non penitùs spoliata reperiuntur*, dit-il, & il en donne de fortes preuves. Il y a du fer spathique qui n'est point attirable à l'aimant; mais à peine a-t-il ressenti le feu, qu'il s'en dégage de l'air fixe & de l'air inflammable, & alors il est très-fort attiré par l'aimant. Si, dans le premier cas, on considéroit le fer sous forme de chaux, on pourroit croire qu'il contient du phlogistique qui revivifie la chaux en fer, & qui se dégage dans l'état d'air inflammable.

Tout cela nous porte à croire que le huitième dont est augmenté le poids du mercure, qui est devenu chaux par le feu seul, n'est pas en entier sous forme d'air *non élastique*, mais pourroit bien être un composé de la matière de cet air & du phlogistique, qui, mis en mouvement par l'action du feu, revivifie le mercure avec lequel il a la plus grande affinité; & l'autre principe composant devenu libre, se dégage dans l'état d'air très-pur, c'est-à-dire, d'air privé de phlogistique, du moins en grande partie. Mais je ne prétends pas établir une théorie sûre & d'après des principes certains; les preuves directes manquent, ainsi que les expériences décisives.

La belle expérience sur l'air, dont parle M. Bergmann, & suivant laquelle il se trouve absorbé dans le ballon où il a laissé refroidir l'alliage des trois métaux solubles dans l'eau, ne prouve rien en faveur de ce système, parce qu'on suppose que le ballon est diminué de poids; mais l'on n'a point d'expériences, ni de fait certain qui le confirme.

On en peut dire autant des chaux métalliques ordinaires, qui contiennent une grande quantité de la matière de l'air à laquelle on doit attribuer l'augmentation de leur poids, & qu'on en dégage par les procédés connus.

Il ne me semble pas non-plus que l'on puisse citer, à l'appui de ce système, l'expérience faite par M. Bergmann avec une bougie allumée, qui absorbe presque tout l'air d'un récipient sur le mercure, parce qu'il ne paroît pas que l'air déphlogistiqué, qui seroit devenu chaleur, ait passé au travers du verre: au contraire, tout concourt à faire croire que la matière de l'air, après avoir perdu son élasticité naturelle, s'unit au corps d'où le phlogistique est sorti; & en effet, l'on voit alors que ces substances aug-

l'on fait brûler dans l'air ſous des cloches de verre.

Mais mes expériences ſur le charbon ne laiſſent plus aucun doute : je les ai faites dès les premiers têmps que j'étois à Paris ; & parmi nombre de perſonnes qui les ont vues, il me ſuffira de nommer M. le Duc de Chaulnes, M. Turgot, Miniſtre d'Etat, & le ſavant Traducteur de Prieſtley, M. Gibelin. Pluſieurs Auteurs les ont citées depuis. M. Prieſtley en parle dans pluſieurs endroits de ſon Ouvrage ſur les Airs, imprimé à Londres en 1778, & réimprimé en François en 1782. Il s'explique dans ces termes, page 77 de cette dernière édition : *L'abſorption de toutes les eſpèces d'air par le charbon, eſt une grande découverte de l'Abbé Fontana, qui a bien voulu me permettre d'en faire mention.*

Qu'on allume du charbon, qu'après l'avoir bien allumé & mis en petits morceaux, on l'éteigne dans des bocaux remplis d'air, qu'on ferme ſur le champ ; qu'on les pèſe, après les avoir laiſſé refroidir, & qu'on les ouvre dans l'air commun ou dans des vaiſſeaux contenant une quantité d'air connue, & poſés ſur le mercure, ces bocaux où il y a du charbon, augmenteront de poids en raiſon de l'air diminué des vaiſſeaux. Le charbon mis enſuite dans le vuide, ou plongé dans l'eau, donne une grande quantité d'air, dont la plus grande partie eſt de l'air déphlogiſtiqué, & le ſurplus, de l'air fixe avec un peu d'air commun. Si l'on éteint un charbon embraſé dans le mercure, & que, ſans communiquer avec l'air extérieur, on le faſſe paſſer dans un récipient où il y a de l'air commun, on voit à l'inſtant cet air diminuer, juſqu'à ce qu'il n'en paroiſſe plus un atôme. Si, dans cet état, l'on fait paſſer ce charbon dans l'eau, ſans qu'il communique avec l'air extérieur, il en ſort en petites bulles environ $\frac{1}{8}$ de l'air primitif abſorbé, & cet air eſt parfaitement phlogiſtiqué. Il s'en dégage encore de l'air fixe, que l'eau abſorbe à meſure que les petites bulles ſe forment. Dans cette expérience, le charbon abſorbe juſqu'à ſix fois environ ſon volume d'air.

Il faut obſerver que, dans les mêmes circonſtances, le charbon abſorbe ſix fois & plus d'air déphlogiſtiqué ; mais lorſqu'on met le charbon dans l'eau, il ne s'en dégage que peu de bulles, & un air beaucoup meilleur que l'air commun, mais bien moins que l'air déphlogiſtiqué.

Mais ſi l'on met dans l'air inflammable ou dans l'air phlogiſtiqué le charbon éteint dans le mercure, à peine en abſorbe-t-il un volume égal au ſien ; & lorſqu'on le met dans l'eau, à peine s'en dégage-t-il de l'air.

Qu'on me permette de donner ici quelques réſultats d'expériences faites avec le charbon éteint dans le mercure, puis introduit à travers le mercure dans des tubes de 35 pouces de hauteur ſur 2 pouces de largeur, où il y avoit une quantité déterminée d'air commun. Cette quantité étoit d'environ 10 pouces. J'avois cru m'appercevoir qu'en tenant le tube verticalement,

ticalement, il se dégageoit du charbon beaucoup d'air, qui étoit absorbé, lorsqu'on l'inclinoit horizontalement. Je l'inclinai donc de manière que l'air fût absorbé entièrement par le charbon; alors je remis le tube à plomb, & l'ayant laissé quelque temps dans cette situation, j'en retirai ensuite le charbon par le moyen d'un fil de fer très fin, attaché à un filet de fil de fer qui étoit au fond du tube, d'où il entraînoit le charbon. Après l'avoir retiré, je mesurai sur le mercure l'air qui étoit resté dans le tube, & qui étoit sorti du charbon, pendant que la compression extérieure n'avoit plus lieu. Je trouvai qu'il étoit de 6 pouces au moins. Je le mis sur de l'eau, avec laquelle je l'agitai. Il y en eut un demi-pouce d'absorbé; ce qui en restoit éteignit une lumière, & donna 185 avec l'air nitreux. Le charbon, qui pouvoit avoir 2 pouces cubes, avoit donc fourni plus de trois fois son volume d'air: de cet air $\frac{1}{12}$ étoit de l'air fixe, & le reste de l'air entièrement phlogistiqué.

J'ai répété l'expérience avec l'air déphlogistiqué; le volume de charbon étoit de 4 pouces cubiques; il s'en est dégagé 4 pouces d'air sur le mercure. Agité avec l'eau, le résidu a diminué de $\frac{1}{4}$, & a donné avec l'air nitreux 72, 42, 78, 178, tandis qu'il donnoit auparavant 71, 38, 46, 90, 190. C'étoit donc encore de l'air déphlogistiqué, quoique détérioré, & il étoit mêlé d'un peu d'air fixe.

J'ai répété l'expérience avec l'air phlogistiqué; mais le charbon, qui étoit de 5 pouces cubiques, n'en a absorbé qu'un volume égal au sien. J'ai agité le résidu dans l'eau, qui en a absorbé $\frac{1}{6}$; le reste n'a pas été diminué par l'air nitreux. J'ai répété l'expérience avec l'air inflammable, & 7 pouces cubiques de charbon ont absorbé un volume égal de cet air. J'ai mis le tube dans une position horizontale; & en le mesurant sur-le-champ, j'y ai trouvé toute la quantité primitive d'air inflammable; agité avec l'eau, il a éprouvé une diminution sensible; il n'en a éprouvé aucune avec l'air nitreux, & une lumière l'a enflammé comme auparavant.

J'ai une très-longue suite d'expériences sur le charbon éteint dans le mercure & dans le vuide; elles forment une nouvelle branche de Science sur cette matière. J'ai principalement des résultats inattendus sur les airs qu'on obtient en plongeant un charbon embrasé dans différents fluides, comme dans les acides, les huiles & même dans l'eau. Il est étonnant qu'on obtienne de l'air inflammable en éteignant dans l'eau distillée un charbon embrasé; & si l'on demandoit de retirer l'air inflammable d'un corps avec l'eau la plus froide, cette question auroit l'air d'un paradoxe. Mais je me propose de traiter cette matière avec plus de détail dans mon Ouvrage sur les airs.

Ces nouvelles expériences sur le charbon fournissent de grandes lumières pour la théorie des airs, mais présentent en même temps des phénomènes difficiles à expliquer. Par exemple, on ne connoît pas comment 1 pouce cubique de charbon peut contenir trois fois son volume d'un air, qui d'air

commun eſt devenu air phlogiſtiqué, c'eſt-à-dire, air difficile à altérer, même par les moyens les plus puiſſants que puiſſe procurer la Chymie moderne, & qui paroît indeſtructible & indécompoſable. S'il conſerve dans le charbon ſon élaſticité naturelle, il doit être au moins trois fois plus élaſtique que l'air commun, & l'on n'imagine pas comment le charbon peut le contenir. S'il n'eſt pas élaſtique dans le charbon, comment peut-il en ſortir, lorſque la compreſſion du mercure ſur le charbon eſt moindre? car j'ai obſervé que ſi la compreſſion de l'air extérieur eſt diminuée d'un quart, d'un cinquième ou encore moins, il ſe dégage toujours du charbon plus ou moins de cet air. On eſt donc obligé d'admettre dans le charbon une force qui balance l'élaſticité de l'air, lorſque l'atmoſphère le comprime de tout ſon poids; & dès que la compreſſion du mercure ſur le charbon diminue, la force élaſtique de l'air prévaut, & il ſe dégage avec les qualités que nous lui avons trouvées.

Mais cette manière d'examiner les forces, ſuivant que les phénomènes l'exigent, ou de repréſenter les effets, en ſuppoſant des cauſes qui leur ſoient proportionnelles, eſt plutôt mathématique que phyſique, & tend plus à trouver les loix que les cauſes de ces effets.

Il me ſemble que l'air exiſte dans le charbon comme dans l'eau, & qu'il s'en dégage de même. Ce que je dis de l'air, par rapport à l'eau, pourroit ſe dire également de ce fluide élaſtique, par rapport à tous les corps dans leſquels il ſe trouve. J'ai déjà démontré, dans mon Ouvrage *ſur l'Air nitreux & ſur l'Air déphlogiſtiqué*, imprimé à Paris en 1781, que l'air commun ne pouvoit pas ſe trouver dans l'eau ſous forme élaſtique; je crois que l'air de l'eau eſt véritablement dans un état de diſſolution complette. En cet état, les molécules de l'air tendent à ſortir de l'eau à chaque inſtant, en vertu d'un principe ou d'une force qui agit vivement contr'elles; & en effet, elles s'échappent auſſi-tôt que la compreſſion extérieure diminue, au point de laiſſer prévaloir cette force qui tend à les dégager de l'eau. J'imagine qu'il en eſt de même de l'air qui ſe trouve dans le charbon, qu'il eſt réduit en molécules imperceptibles non élaſtiques, mais qui tendent à ſortir de ce corps auſſi-tôt que prévaut la force expanſive qui les pénètre & qui les dégage du charbon. L'exemple de l'eau qui ſe réduit en vapeurs dans le vuide, & du mercure même, qui, dans un vuide parfait, ſe réſout en très petits corpuſcules, démontre aſſez que cette force exiſte dans tous les corps, & qu'en diminuant ou faiſant ceſſer la compreſſion extérieure de l'air, les fluides les plus peſants ſe réduiſent en vapeurs. J'eſpère pouvoir démontrer, avec toute l'évidence dont les vérités phyſiques ſont ſuſceptibles, la réalité de ce nouveau principe & ſon mécaniſme.

Quoi qu'il en ſoit, pourvu que le fait ſoit vrai, peu importe que tous ces effets dérivent du principe phlogiſtique qui eſt dans le charbon. L'on ne peut donc plus douter que la diminution de l'air, & même la deſtruc-

tion totale des airs artificiels & naturels, n'aient lieu en raison de l'air qui s'est introduit dans le charbon.

C'est encore une considération digne du Philosophe observateur, qu'il se trouve une matière capable d'absorber entièrement tous les airs sans aucun résidu ce qu'on n'avoit pu obtenir jusqu'ici par aucun procédé phlogistique; & cela doit rendre un peu suspectes les théories de ces Philosophes qui composent l'atmosphère de $\frac{1}{4}$ d'air nuisible, & de $\frac{1}{4}$ d'air très pur, sur le fondement seul que l'on n'avoit pu diminuer l'air commun que de $\frac{1}{4}$, & que le reste est méphitique ou phlogistiqué. Le charbon peut le diminuer dans toutes sortes de proportions, & le résidu de l'air est malsain; il peut même le détruire entièrement. Dans ce cas, on pourroit dire que l'air atmosphérique n'est composé que d'air déphlogistiqué, d'air très-pur; ce qui est absurde & contraire à l'hypothèse que nous combattons. Le charbon est, de toutes les substances & de tous les phlogistiques, le seul connu jusqu'ici qui absorbe tous les airs naturels & artificiels, tant salubres que nuisibles; qui en absorbe une si grande quantité avec autant de rapidité, qui les absorbe entièrement, c'est-à-dire, sans aucun résidu de fluide élastique: & c'est en cela principalement que consiste la singularité que j'ai découverte dans cette substance. Il ne faut pas confondre avec le charbon ces substances naturelles qui absorbent l'air naturel à leur être, & qu'elles ont perdu par quelqu'accident; mais la diminution de l'air ne doit être occasionnée que par le phlogistique seul, comme cela arrive avec le charbon. Je ne connois encore aucune expérience directe, qui prouve que les plantes, dans l'état de végétation, puissent se comparer avec le charbon, relativement à la destruction des airs; le principe qui la produit n'est pas même connu. Il ne faut pas croire que le charbon n'absorbe les airs qu'en proportion qu'il se refroidit, puisqu'il produit le même effet lorsqu'il est refroidi, enfermé dans des vaisseaux, & couvert de mercure pendant des années. Mais malgré toutes ces objections contre la nouvelle théorie de la chaleur, je n'étois ni tranquille, ni content de moi même; il me manquoit une de ces expériences qui décident les controverses physiques, & ne laissent plus lieu à des doutes ultérieurs.

Un nouvel examen de cette théorie me fit entrevoir qu'il étoit possible de faire une expérience directe & décisive. Je supposai donc le problême en question résolu, suivant la méthode des Mathématiciens, dans l'analyse; je cherchai quelles étoient les conséquences immédiates qui en dérivoient, & s'il y avoit quelque moyen de confirmer, par l'expérience, les conséquences qu'on tiroit, & qu'on lioit entièrement avec les principes.

Supposons vraie l'hypothèse que nous combattons, & que l'air pur, en s'unissant au phlogistique dans les vaisseaux, devienne la chaleur; la chaleur est donc une substance composée de deux principes, qui sont l'air pur & le phlogistique. La matière de la chaleur passe à travers de tous les

corps, même les plus compacts, ſe répand & ſe communique aux corps extérieurs.

On ſait que l'air eſt peſant, & on en connoît le poids. Nous ne nous tromperons pas beaucoup, en ſuppoſant qu'un pouce cubique d'air pèſe $\frac{1}{3}$ de grain. Mais ici nous n'avons pas beſoin de préciſion ; & en prenant même les données les plus avantageuſes, il y aura encore du trop pour l'application que nous en voulons faire. Le phlogiſtique eſt un corps, & cela ſuffit pour le croire peſant. L'on ignore à la vérité quel eſt préciſément ſon poids, mais on peut n'en pas tenir compte; il nous eſt inutile. L'air pur qui forme la chaleur avec le phlogiſtique, ſort des vaiſſeaux où s'eſt formée la chaleur. Dans ce cas, la quantité de matière doit donc diminuer dans ces vaſes ; & cette diminution ſera d'autant plus grande, qu'il ſe ſera conſommé une plus grande quantité d'air pour la formation de la chaleur. J'ai imaginé différentes méthodes pour trouver avec ſûreté & facilité la matière qui ſe perd dans les récipients; mais je me contenterai cette fois d'en indiquer une ſeule, que je préfère aux autres. J'avois beſoin de grands vaiſſeaux pour que le phlogiſtique pût agir ſur de grandes maſſes d'air, mais je cherchois en même temps à m'aſſurer des plus petites différences de poids.

Pour remplir l'une & l'autre de ces conditions, j'ai fait ſouffler un grand nombre de ballons d'un verre très-mince, & dont la capacité étoit depuis 600 juſqu'à 1000 pouces cubiques d'air & au-delà ; ces ballons étoient terminés par un col long de 4 à 5 pouces, par où j'introduiſois les différentes matières dont je voulois me ſervir, & je fermois ſur-le-champ ce col hermétiquement: alors je peſois chaque choſe avec la plus grande attention Ces ballons, même fermés, n'ont jamais peſé 6 onces ; la plus grande partie peſoit entre 3 & 5 ; leur poids ſe rapprochoit même plutôt de la première quantité que de la dernière. La balance dont je me ſervois, chargée de deux ballons, étoit ſenſible à $\frac{1}{10}$ de grain.

Je dois avouer franchement, qu'en faiſant ces expériences, j'ai été pluſieurs fois ſur le point de me tromper, & j'ai cru pendant quelque temps que nos ballons éprouvoient réellement une perte de matière. J'ai cru devoir employer différentes matières, qui toutes étoient de nature combuſtible, capables par conſéquent de laiſſer échapper le phlogiſtique & d'exciter la chaleur. Je me ſuis ſervi de poudre à tirer, de mèches communes, du ſoufre, du pyrophore, & enfin du phoſphore d'urine. J'allumois dans les ballons la poudre & la mèche au foyer de la lentille. Je n'allumois la poudre qu'en petite quantité, dans la crainte que le ballon n'éclatât ; & l'on y réuſſit de pluſieurs manières. J'appliquois une chandelle allumée aux ballons où il y avoit du ſoufre, pendant dix à douze heures, juſqu'à ce qu'il fût ſublimé en fleurs. Je n'y mettois ordinairement que 24 grains de ſoufre.

J'ai trouvé, par nombre d'expériences, dans les ballons où il y avoit

du soufre ou du phosphore, une diminution constante de poids, jusqu'à 2 grains & plus : mais cette diminution de poids ne répondoit pas à la diminution d'air qui avoit lieu dans ces ballons, & se trouvoit même opposée aux résultats des autres ballons, dans lesquels au contraire on observoit souvent une véritable augmentation de poids.

A mesure que je multipliois mes expériences & que j'usois de précautions nouvelles & d'attentions, je trouvois qu'elles s'accordoient entr'elles toujours de plus en plus, & qu'elles tendoient à prouver qu'il n'y a ni diminution, ni augmentation de poids. La température de l'air extérieur & la chaleur varioient les résultats, & l'humidité, la poussière & la mal-propreté des mains n'y concouroient pas moins. Dans l'examen rigoureux des circonstances différentes qui avoient lieu dans mes expériences, j'ai découvert que la chaleur des ballons même pouvoit en altérer sensiblement le poids : & cela mérite quelques réflexions.

Un jour, j'avois mis environ 15 grains de mèche dans un ballon plein d'air commun, & fermé hermétiquement : ce ballon étoit suspendu par un fil de soie au bras d'une balance ; il pesoit 4 onces 2 gros - 1 grains $\frac{1}{4}$. J'allumai la mèche dans le ballon avec la lentille ; & j'observai qu'il perdoit sensiblement de son poids. Le fond du ballon étoit chaud, l'extrémité supérieure étoit froide. Je répétai l'expérience sur quatre autres ballons, & je trouvai que, dans les mêmes circonstances, le poids diminuoit de 1 grain & plus ; mais à peine le ballon étoit-il refroidi, que le poids se trouvoit le même qu'auparavant.

Cette diminution de poids dans l'acte qui brûle l'air contenu dans les ballons, est un fait d'expérience indubitable : mais d'où vient cette diminution? Une personne, qui se trouva présente à quelques-unes de mes expériences, me fit observer qu'il se dégageoit de la mèche une vapeur épaisse, qui s'élevoit avec force dans la partie supérieure des ballons. Je crus donc que ces vapeurs ou cette fumée diminuoient le poids des ballons, en frappant la partie supérieure, à travers laquelle elles cherchoient à s'ouvrir un passage. Il n'étoit pas difficile de prouver l'insuffisance de l'une & de l'autre hypothèse ; mais je voulois m'assurer de chaque chose par l'expérience, & que les faits eux-mêmes servissent à trouver la véritable cause de cette diminution de poids.

J'ai fait dans cette vue beaucoup d'expériences, & j'ai trouvé qu'à proportion que la chaleur diminuoit, après que la mèche étoit brûlée, la différence de poids devenoit moindre, & qu'elle augmentoit au contraire avec la chaleur. Je commençai donc à soupçonner que la chaleur, appliquée, même extérieurement, aux ballons, pouvoit en diminuer sensiblement le poids.

Je pris un ballon de verre de 10 pouces de diamètre, rempli d'air commun ; je le fermai hermétiquement : il pesoit 4 onces 1 gros 50 grains $\frac{1}{2}$; je le tenois suspendu par un fil, & je l'échauffai en l'approchant d'un brasier de

charbon allumé. La chaleur étoit à peine ſupportable dans le fond, & à peine ſenſible dans les parties ſupérieures. Je le peſai de nouveau, & le trouvai diminué exactement de deux grains; à meſure qu'il ſe refroidiſſoit, il devenoit plus peſant; & lorſqu'il fut réduit à la même température où il étoit d'abord, & à celle de la chambre, il avoit recouvré ſon premier poids.

J'ai répété bien des fois cette expérience avec le même ſuccès. J'ai voulu encore obſerver ſi le réſultat étoit le même, lorſque je chauffois la partie ſupérieure du ballon, près du col, au lieu d'en échauffer le fond. Ces expériences me font regarder comme très-vraiſemblables les propoſitions ſuivantes.

I. Si l'on échauffe fortement, au point de n'y pouvoir tenir la main, un ballon dans la partie du fond oppoſée au col, il diminue ſenſiblement de poids; ſi le ballon a 10 ou 12 pouces de diamètre, la diminution va juſqu'à 2 grains & plus. Il faut obſerver que la chaleur ne gagne pas le col du ballon, & que le fond s'échauffe bruſquement ſur la braiſe bien allumée. Peu de minutes après qu'il eſt refroidi, ſon poids augmente des 2 grains qu'il avoit perdus.

II. Si l'on n'échauffe que la partie ſupérieure où eſt le col, le poids diminue un peu, mais beaucoup moins que dans le premier cas, & il eſt le même après le refroidiſſement.

III. Si l'on échauffe le ballon par-tout également, ſon poids diminue plus que dans le ſecond cas, mais moins que dans le premier.

IV. Les ſubſtances renfermées hermétiquement dans les ballons, diminuent de poids en brûlant; mais, après leur refroidiſſement, pèſent autant qu'auparavant.

V. La diminution de poids dans les ballons où l'on a excité la chaleur, ne dérive pas des vapeurs qui ſe répandent dans l'air des ballons.

VI. Les corps pénétrés par la chaleur, peuvent paroître moins peſants qu'auparavant.

VII. Il faudroit répéter les expériences faites ſur les corps enflammés par les Phyſiciens qui pourroient avoir négligé cet élément.

Je finis par avertir, qu'ayant échauffé un ballon dont le col étoit ouvert, j'ai trouvé qu'il peſoit 27 grains moins qu'auparavant. J'en avois échauffé le fond, & non la partie ſupérieure. A meſure qu'il ſe refroidit, ſon poids augmenta & devint le même qu'auparavant, d'abord après ſon refroidiſſement total; mais dans ce cas, la cauſe eſt trop évidente pour qu'on s'en occupe.

Après avoir reconnu peu-à-peu & corrigé les petites erreurs que je commettois dans mes expériences ſur le poids des ballons, j'ai trouvé que les réſultats s'accordoient très bien entr'eux, mais qu'ils n'étoient pas favorables à la nouvelle théorie des Savans Suédois.

Je crus devoir continuer mes expériences, & les varier de manière, que

les réſultats étant & plus grands & plus prompts, fuſſent encore plus ſûrs. Je mis dans quelques ballons, que je fermai enſuite hermétiquement, de petits morceaux de phoſphore, & je l'allumai par la chaleur du charbon embraſé. Souvent le ballon éclatoit au moment même où j'allumois un ſeul petit morceau de phoſphore.

J'ai trouvé que l'expérience réuſſiſſoit plus ſûrement, lorſque je ſoufflois un vent froid contre la partie du ballon où brûloit le phoſphore. Le froid retarde & diminue ſa flamme, & les ruptures ſont beaucoup moins fréquentes. Quelquefois l'expérience étoit finie en moins d'un quart-d'heure, le ballon refroidi & repeſé. Deux fois ſeulement le phoſphore s'eſt allumé ſans rompre le ballon, & j'ai obſervé que ſes parois intérieures étoient couvertes d'une matière blanche, lanugineuſe, très-fine & régulière.

Dans aucune des nombreuſes expériences que j'ai faites ſur le phoſphore, je n'ai trouvé de diminution, ni d'augmentation de poids. Je les ai répétées en différents temps, en différents lieux, avec la précaution que les poids de l'air & la chaleur fuſſent toujours les mêmes.

Si je me ſuis trompé, il faudra dire que tout a concouru à m'induire en erreur; mais il doit m'être permis de fixer, comme une des règles phyſiques les plus ſûres, que les corps n'augmentent ni ne diminuent de poids dans les circonſtances où je les ai examinés.

J'ai trouvé que, dans quelques ballons, l'air étoit diminué d'environ $\frac{1}{4}$, & ce quart pouvoit aller à 200 pouces cubiques, en ſorte que j'aurois dû trouver une diminution en poids de 66 grains, & la balance me prouvoit déjà qu'il n'y en avoit aucune.

J'ai cru devoir entreprendre un autre genre d'expériences, qui prouvent encore plus directement la même vérité; elles conſiſtent à mettre dans des ballons de l'acide nitreux & du mercure. L'on avoit fait les ballons de manière que vers l'extrémité du col ſe trouvoit un ventre ou petit ſac de verre fermé au dehors, mais ouvert intérieurement. Je verſai dans le ballon l'acide nitreux, ſans qu'il en entrât dans le ſac; puis je mis le mercure dans ce ſac, au moyen d'un tube recourbé que j'inſinuai par le col du ballon. L'acide nitreux étoit un peu fumant, & en quantité ſuffiſante pour diſſoudre le mercure. Après avoir ſcellé le col hermétiquement, je peſai le ballon; & l'ayant laiſſé dans la balance, je faiſois tomber du mercure dans le ballon. En peu de minutes, le mercure étoit diſſous & le ballon refroidi: alors je ſoulevois la balance, pour examiner s'il y avoit différence de poids. Cette expérience réuſſit en moins de ſix minutes. L'on ne touche au ballon que pour l'incliner un peu, & faire tomber le mercure ſur l'acide nitreux (ce qui ſe fait en l'empoignant avec un linge fin). La balance reſte dans ſa première ſituation. Il n'eſt donc aucune circonſtance qui donne lieu de ſoupçonner quelque erreur. Toutes les expériences que j'ai faites de cette manière ſont uniformes; elles m'ont démontré qu'il n'y a ni diminution, ni augmentation de poids dans les

ballons, & qu'il n'en ſort ni air pur en état de chaleur, ni autre ſubſtance qui ait du poids. Je crois pouvoir avancer cette vérité, qui me paroît aſſez importante, & qui manquoit à la Phyſique moderne & à la ſcience des airs. Il eſt vrai qu'elle eſt contradictoire à la théorie des deux célèbres Chymiſtes Suédois; mais c'eſt toujours un grand pas vers la vérité, que d'avoir écarté un obſtacle qui pouvoit retarder les progrès des Phyſiciens.

CONCLUSION (1).

Les expériences que j'ai rapportées ſur les ballons où il n'y a aucune augmentation ni diminution de poids, lorſqu'on y brûle des corps combuſtibles, & qu'on y excite l'efferveſcence, fourniſſent les trois corollaires ſuivants. 1°. Le feu, la lumière, la chaleur, qui ſortent à travers les parois des ballons, n'ont pas de poids ſenſible; 2°. le feu ou la chaleur qui reſte renfermée, ou dans l'état de fixité, ou de ſaturation dans les corps combuſtibles, n'augmente pas de poids; 3°. il ne ſort à travers les parois & les pores du verre, aucune vapeur ou fluide même ſubtile & qui ait du poids.

ADDITION écrite à la main & en François, envoyée par l'Auteur à M. DE MORVEAU.

ON pourroit objecter peut-être contre les expériences que je viens d'expoſer, que la diminution en poids & en ſubſtance de l'air pur qui ſort des récipients dans mes expériences ſous forme de chaleur ſenſible, pourroit très-bien être compenſée par l'addition de la chaleur *latente*, qui s'unit aux corps décompoſés par la combuſtion & par l'efferveſcence.

Afin qu'une telle ſuppoſition eût quelque probabilité, il faudroit avoir démontré auparavant la certitude de la théorie que nous attaquons; car ſans cela, on ne feroit que ſoutenir une hypothèſe par une autre hypothèſe, puiſqu'on ſuppoſeroit dans ce cas que la chaleur latente auroit un poids préciſément égal à celui de l'air ſorti au travers des parois de mes ballons.

Mais il reſteroit à prouver s'il y a quelques cas ou expériences par leſquels on puiſſe trouver que la chaleur latente ou cachée dans les corps, ſoit douée d'un poids ſenſible à nos balances, ce qui ſemble être contredit par toutes mes expériences.

---

(1) Cette concluſion eſt ajoutée de la main de M. Fontana ſur l'exemplaire qu'il a adreſſé à M. de Morveau.

Il y a certainement une chaleur ſenſible, & même une grande chaleur, qui ſe développe dans toutes les expériences que j'ai faites, & il eſt ſûr que cette chaleur ſort & ſe propage au travers des parois de mes ballons, quoiqu'ils ſoient ſcellés hermétiquement, & ſe fait ſentir à une diſtance bien conſidérable. On ne peut pas nier par conſéquent que l'air pur qui y eſt contenu & qui eſt l'un des ingrédiens de cette chaleur, ſorte en abondance de ces mêmes ballons au travers des parois, quoique ſcellés hermétiquement : il devroit conſéquemment y avoir diminution en poids dans cette hypothèſe, puiſqu'il y a diminution d'air, & cependant on trouve que le poids eſt le même qu'auparavant.

Je crois enfin que l'on pourroit démontrer que la compenſation entre l'air pur & la chaleur cachée eſt une hypothèſe qu'on ne peut pas admettre en Phyſique.

Les expériences que j'ai faites, relativement au poids des ballons, avant & après la combuſtion, ſont au nombre de plus de deux cents. J'ai diverſifié les doſes des matières que j'y enfermois, ainſi que la quantité des ſubſtances mêmes & la grandeur des récipients. Malgré cela, je n'ai pu obſerver la moindre diverſité dans le poids des ballons dans aucun cas, ni dans la combuſtion, l'exploſion ou la flamme.

Cependant, la quantité de l'air pur diminué varioit dans chaque cas, lorſque la qualité, le poids, &c. des ſubſtances que je brûlois, ainſi que la capacité des ballons, étoient différents. Ces diminutions en quantité différoient depuis 10 pouces juſqu'à 300. Mes balances étoient aſſez délicates pour indiquer un dixième de grain de difference ; je pouvois par conſéquent m'appercevoir avec aſſez de certitude de $\frac{1}{3}$ de pouce d'air perdu. Lorſque la perte ou diminution de l'air étoit de 300 pouces, la différence de mes balances n'étoit pas moins de 3000 parties.

Cela poſé, il faudroit croire que la chaleur cachée, reſtée dans les différentes ſubſtances brûlées dans les ballons, auroit été préciſément de 3000 parties ou quantités, égales en poids aux 3000 ci-deſſus. Si une ſeule de ces 3000 parties eût manqué de chaleur cachée, je m'en ſerois certainement apperçu au moyen de mes balances. La probabilité donc de l'air ſorti au travers du verre ſous forme de chaleur, & de la chaleur devenue latente ou cachée dans la capacité même du ballon, eſt comme 1 eſt à 3000. Si nous voulons appliquer à préſent le même raiſonnement à toutes mes autres expériences, dans leſquelles la diminution de l'air étoit très-différente, quoiqu'elle ne fût jamais ſenſible à la balance ; ſi nous voulons faire entrer dans le calcul toutes les autres différentes circonſtances, nous trouverons aiſément que la parfaite compenſation qu'on voudroit ſuppoſer, eſt tout-à-fait improbable & totalement abſurde.

Il faut convenir que la chaleur qui a été excitée dans les ballons, eſt une chaleur qui n'y eſt point entrée par le dehors, une chaleur qui s'eſt développée des différents corps qui y étoient renfermés. Suppoſons à pré-

ſent (quoique cela ſoit abſolument faux) que toute cette chaleur qui s'eſt développée pendant la combuſtion, reſte ſous forme de chaleur cachée dans l'intérieur du ballon, il ſera toujours vrai que l'air pur a été diminué en volume, car on le trouve diminué en effet; & que la portion dont il eſt diminué ne ſe trouve plus (ſelon l'hypothèſe Suédoiſe) dans le ballon, étant ſortie ſous forme de chaleur. On devroit donc toujours trouver une diminution de poids proportionnelle à la diminution de l'air, ce qui eſt démenti par l'expérience.

(*La troiſième Partie, qui traite de l'Air fixe exiſtant dans l'Atmoſphère, au Mois prochain*).

SUITE

DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

DE M. L'ABBÉ DICQUEMARE (1).

PRODUCTION MARINE.

LA figure Planche II, repréſente, de grandeur naturelle, une belle production marine, qu'on dégraderoit peut-être, en lui impoſant un nom avant de la bien connoître. Son origine n'eſt pas plus certaine que quantité de corps marins que nous connoiſſons ſeulement de vue. Elle étoit, comme l'on voit, attachée ſur pluſieurs huîtres, & les enveloppoit preſque entièrement par leurs coquilles les plus convexes. On ne voit ici que ſes bords, pour ne pas multiplier la gravure. L'imagination peut ſuppléer en grande partie le deſſus, que je n'ai pourtant pas négligé de deſſiner. Je ne ſais ſi ſa forme varie; ſa légèreté eſt ſemblable à celle des ſubſtances ſpongieuſes: ſa couleur paſſe du fauve au brun par taches, comme un cuir mouillé inégalement. La partie extérieure eſt une eſpèce de croûte d'environ une ligne d'épaiſſeur, & mamelonnée. Chaque mamelon paroît percé dans ſon centre. Il l'eſt en effet, parce que ce centre eſt plus ſpongieux que

(1) C'eſt ici le ſoixante-troiſième extrait que nous donnons de ce Porte-Feuille, la plupart avec figure, & il s'en faut de beaucoup que nous l'ayions épuiſé, même dans les choſes les plus ſingulières.

les mamelons & leurs interſtices. L'intérieure l'eſt encore davantage; ſon épaiſſeur moyenne égale 6 lignes. Ces deux ſubſtances, vues au microſcope, reſſemblent beaucoup à celle des éponges; elles ſont ſeulement plus touffues, & ſe rompent aiſément lorſqu'elles ſont sèches.

DE L'EFFET DE L'AIR SUR LE CORPS HUMAIN;

Par M. ALOYSIUS HENRICK, *d'Olmus en Moravie.*

LES Phyſiciens définiſſent l'air un corps fluide, compoſé de particules ſubtiles, poreux, peſant, conſtamment élaſtique, abſolument diſtinct des vapeurs & des exhalaiſons de la terre, & répandu par-tout.

Si l'air agit ſur les corps, ce ne peut être qu'au moyen des qualités que nous venons de lui attribuer. Il eſt donc néceſſaire de démontrer ſi ces qualités lui conviennent réellement.

Nous diſons, en premier lieu, que l'air eſt un fluide. Un corps fluide eſt celui dont les parties conſtitutives ſe tiennent entr'elles ſi foiblement, qu'au moindre mouvement elles ſe ſéparent les unes des autres, & peuvent être disjointes, ſans opérer pour cela la diſſolution du tout; & une plume d'oie qui tombe de haut, paſſe dans ſa chûte au travers de l'air, en ſéparant les parties qui le compoſent. Cet exemple démontre clairement que l'air eſt un fluide. Les vents ſont encore une preuve que la fluidité eſt une qualité de l'air. En effet, ils ne ſont autre choſe que l'air, qui, preſſé par une cauſe quelconque, ſe porte vers l'endroit où il trouve moins de réſiſtance. Vous avez auſſi les ſoufflets, au moyen deſquels vous pouvez agiter l'air fluide à la même diſtance que vous lancez de l'eau avec une ſeringue.

Être compoſé de particules ſubtiles, c'eſt une qualité qui convient non-ſeulement à l'air, mais même à tout corps ſolide & fluide. Quoique la ſolidité ſoit aſſez diſtinguée de la fluidité, l'une & l'autre cependant ne ſont compoſées que de la cohérence de particules homogènes.

La forme de ces particules conſtitutives homogènes, nous porte à faire cette diſtinction. Si leur cohérence eſt relâchée, c'eſt le fluide; plus reſſerrées, elles nous donnent le ſolide. Un exemple rendra ma penſée plus ſenſible. Mettez dans un vaſe quelconque une certaine quantité de petites boules; comme elles ſont rondes, elles ne ſe toucheront que par très-peu de points, de manière à céder au plus léger mouvement, & à pouvoir être

aiſément ſéparées les unes des autres : voilà le fluide. Les ſolides ſont auſſi compoſés de très-petites particules homogènes, mais qui ne ſont pas rondes. En examinant ces corps, on voit diſtinctement que leurs particules conſtitutives ont des fibres, qu'elles ſont quarrées, &c. ; en un mot, qu'elles préſentent différentes formes. Auſſi, bien différentes des particules rondes, ſe tiennent-elles entr'elles par pluſieurs points.

De-là, il nous eſt aiſé de conclure que l'air eſt auſſi un corps poreux, compoſé de très-petites particules rondes, qui ne ſe touchent que par très-peu de points. Il doit y avoir entre les uns & les autres des eſpaces vuides, ou, ſi vous voulez, remplis de matière éthérée : de-là les changements de temps, tels que l'humidité, la ſéchereſſe, le chaud & le froid ; telle eſt auſſi la cauſe qui nous amène les vapeurs-empeſtées des marais & des lieux où l'on fouille les mines.

L'air ne s'imprègne-t-il pas auſſi de la fumée des aromates & du parfum des fleurs nouvelles, preuve de ſa poroſité ?

Les expériences faites par les Phyſiciens ſur la peſanteur, nous forcent encore d'attribuer à l'air cette qualité. Les baromètres en meſurent exactement les degrés. Leur uſage eſt ſi commun & leur utilité ſi reconnue, qu'il ſeroit ſuperflu d'entrer à cet égard dans de plus longs détails.

Cette qualité ou cet attribut de l'air eſt pleinement démontré par ſa preſſion, par cette force quelconque qui le pouſſe dans tous les ſens, & le porte à remplir les endroits vuides, ou qui ne ſont pleins que d'un air plus léger. Conſidérons les ventouſes que l'on applique ſur le corps ; avant de les placer, on y met le feu : on humecte enſuite les parties auxquelles on veut les appliquer, & elles y reſtent attachées. Je trouve la raiſon de ce phénomène dans la peſanteur de l'air. En effet, on met le feu à une ventouſe, d'où il ſuit que l'air, par ſa chaleur, s'y raréfie, c'eſt-à-dire, que dans un plus grand volume : il occupe moins de place ; de même, au moment où l'on applique les ventouſes, elles ſont remplies d'air raréfié ; lorſqu'enſuite elles viennent à ſe refroidir, l'air extérieur ne ſuffit pas pour remplir leur cavité, parce que la quantité de l'air eſt diminuée. L'air ne peut pas paſſer au travers du cuivre ou du verre, les parties du corps ayant été humectées, ſoit pour leur donner plus d'élaſticité, ſoit pour intercepter plus ſûrement toute communication entre l'air intérieur & l'air extérieur. C'eſt pourquoi l'air renfermé dans le corps, voulant remplir le vuide de la ventouſe, preſſe les parties charnues qui ont de l'élaſticité. La peſanteur de l'atmoſphère ſe potte alors dans tous les ſens, ſur toutes les parties de la ventouſe, & la fixe. Tel eſt l'effet de la peſanteur.

Par la même raiſon, ſi je pompe l'air d'une clef collée contre ma bouche, & que j'en ferme l'ouverture avec ma langue, la clef demeure alors ſuſpendue, parce que ma langue eſt comprimée par l'air qui veut y entrer, juſqu'à ce que celui-ci s'efforçant ou de remplir le vuide que laiſſe la clef,

ou pénétrant par des ouvertures qui ne ſont pas hermétiquement bouchées, ſurmonte les efforts de la langue pour lui ôter toute communication, & faſſe tomber la clef.

On ne ſera donc pas ſurpris de nous entendre dire que ce fluide aërien répandu par-tout, a la faculté, quelque changement qu'il éprouve, de reprendre ſa première forme ; c'eſt ce que nous appellons l'élaſticité La ſubtilité des parties conſtitutives eſt néceſſaire pour une élaſticité parfaite. Plus ces parties ſont ſubtiles, plus auſſi l'élaſticité eſt parfaite. Les parties conſtitutives de l'air ſont également ſubtiles, car il n'eſt perſonne qui ne voie ſa diaphanéité.

Les fuſils à vent prouvent que la ſubtilité eſt une des propriétés de l'air. Cet élement eſt comprimé avec tant de force & en ſi grande quantité dans la capacité de ces fuſils, qu'ils en renferment dix-ſept fois autant que les autres. Au moyen de cette force donnée à l'air, les particules ſe rapprochent davantage les unes des autres; elles ſont plus preſſées, & forcées d'occuper un eſpace moins grand. C'eſt ainſi, par exemple, que le ſolide ſe forme du fluide, que la glace, &c. L'élaſticité de l'air eſt telle, il chaſſe une balle de plomb avec tant de force & de rapidité, qu'elle peut percer les planches les plus épaiſſes à une diſtance aſſez grande. L'air poſſède cette qualité dans un degré ſupérieur aux autres corps. En effet, une longue compreſſion, ou un uſage trop fréquent, fait perdre aux autres leur élaſticité ; l'air au contraire renfermé & long-temps comprimé, ne perd rien de la ſienne. C'eſt ce que Formax *in ſeitton and noupſe cer Phyſique*, tol. 130, tom. Ier, Dialogue 6e, prouve très-bien par une expérience. Il a démontré que l'air, renfermé pendant quinze ans dans un fuſil à vent, n'avoit rien perdu de ſon élaſticité.

Si l'on fait attention à l'exploſion d'un boulet de canon, le bruit ne paroît occaſionné que par l'élaſticité de l'air. En effet, on remplit un canon de poudre, mais non pas dans toute ſa longueur. Cette poudre une fois allumée, bientôt toute la maſſe prend feu : on en connoit la cauſe. Renfermée dans le canon, elle tend toujours à occuper un plus grand eſpace. C'eſt pour cela qu'elle ſe porte avec tant de force ſur le boulet, comme ſur le corps qui offre le moins de réſiſtance ; elle le pouſſe dans toute la longueur du canon, & le chaſſe rapidement avec l'air qui y étoit renfermé avant elle. Le feu vient après. La promptitude & la violence avec laquelle celui-ci ſe répand, fait qu'il ne perd rien, ou preſque rien par l'amorce, & rien du tout par l'orifice antérieur, juſqu'à ce que s'étant éteint, il laiſſe le canon vuide. C'eſt pourquoi l'air, à cauſe de ſon élaſticité, ſe précipite avec la plus grande force dans le vuide du canon ; & ſe briſant contre ſes parois, il forme le bruit que nous entendons. Le reculement du canon à une diſtance aſſez grande, ainſi que des autres armes qui portent loin, prouve ce que j'avance. Faut-il donc s'étonner de ce que les fuſils viennent quel-

quefois frapper au viſage les Chaſſeurs imprudents. Tirez un fuſil, en tenant ſon canon plongé dans l'eau, quel ſon recevra-t-il ?

Vous m'accordez auſſi que l'air eſt différent des vapeurs & des exhalaiſons de la terre, & qu'il eſt répandu par-tout.

L'air ainſi défini, agit ſur tous les corps, ou par la preſſion, ou en s'inſinuant dans les pores. Nos corps non-ſeulement en reſſentent les influences; mais encore notre bouche & nos narrines, comme autant de ſoufflets, le conduiſent à chaque inſtant dans les poumons, & l'en font ſortir pour la conſervation de notre ſanté & de notre vie. C'eſt ce que les Médecins appellent reſpiration.

La reſpiration conduit une certaine quantité d'air dans les poumons. Cet élément en remplit tout l'intérieur. Pour ſe dilater, il comprime, par ſon élaſticité & ſa peſanteur, les artères & les veines qui circulent au travers des poumons; il fait agir ſur les muſcles de l'abdomen les viſcères placés vers le baſſin au deſſous du diaphragme. Devenu trop chaud ou trop humide, il ſort par les mêmes voies. L'action des unes & des autres ſe répète continuellement, tant que nous exiſtons. Celle-ci obéit à notre volonté; celle-là s'opère à notre inſçu. Voyons maintenant quels en ſont les effets. Au moyen de ce jeu continuel du poumon, l'air en preſſe toutes les parties, ainſi que les artères qui conduiſent le chyle. Encore frais, il ſe mêle avec le ſang; il coule avec lui dans les vaiſſeaux deſtinés à la nutrition, & il parvient enfin à opérer les ſecrétions. L'air preſſe auſſi alternativement les viſcères de l'abdomen : c'eſt par-là que les aliments renfermés dans le ventricule s'amalgament avec les humeurs; qu'ils ſe diſſolvent, ſe broient, ſe recuiſent, & qu'enfin ils ſe changent en un chyle bienfaiſant. Cette expanſion des poumons fait que les excréments & les urines ſortent avec plus de facilité; ſouvent l'effort ſeul de la reſpiration a fait mettre au jour le fœtus. L'influence de l'air ſur les poumons nous procure encore d'autres avantages. C'eſt l'air qui nous donne la voix & la faculté de nous énoncer; les ſons que nous rendons partent de l'air reſpiré & chaſſé par une expiration plus forte. Voici comment. L'air attiré dans les poumons en quantité ſuffiſante, en eſt chaſſé continuellement par un effort plus violent qu'occaſionne l'introtraction des muſcles de l'abdomen agiſſants ſur les viſcères qui y ſont renfermés. Ceux-ci agiſſent ſur le diaphragme, qui, à ſon tour, agit ſur les poumons, & reſſerre l'ouverture de la glotte; de manière que l'air ne peut plus paſſer au travers de l'extrémité ſupérieure de la trachée artère, ſans cauſer un tremblement, qui produit le ſon. L'ouverture de la glotte plus grande ou plus étroite, un effort plus ou moins violent pour faire ſortir l'air des poumons, différents obſtacles qui ſe rencontrent dans le goſier, occaſionnent d'abord la prononciation de la conſonne & de la voyelle dont l'arrangement forme le diſcours.

Prenons pour exemple le chant. Veut-on des ſons graves ou aigus,

alors ou l'on ralentit le ſon, ou on le précipite; on le rend doux ou fort. L'expiration de l'air, l'ouverture de la glotte plus ou moins grande, la trachée artère raccourcie, parce qu'elle étoit alors trop lâche, donne un ton grave: au contraire, la trachée-artère qui s'alonge, une ouverture plus étroite, l'air chaſſé avec plus de force, donnent, comme diſent les Muſiciens, un ton aigu & élevé. Ajoutez à cela les obſtacles que rencontre dans les différents tons l'air en ſortant, tels que le ſerrement des lèvres, leur attraction vers les joues, la langue, &c.: auſſi les Muſiciens, lorſqu'ils chantent, font-ils ſouvent avec la bouche des contorſions affreuſes.

La toux nous eſt ſalutaire; elle nous fait rendre, avec l'air que nous avons reſpiré, tout ce qui irrite le goſier, la pellicule de la trachée artère & les poumons. Nous chaſſons alors l'air avec la plus grande force, en affermiſſant notre corps, faiſant replier notre menton au dedans, & tirant la langue au-dehors, afin que l'air trouve une voie directe par laquelle il puiſſe ſortir plus promptement.

Le rire vient de l'air que l'on a reſpiré, & que l'ouverture de la glotte, qui ſe reſſerre alors, chaſſe à pluſieurs repriſes, qui ſe ſuccèdent preſque continuellement.

L'éternuement chaſſe un corps étranger qui chatouille les narrines; il vient de l'air que l'on reſpire en plus grande quantité, & que l'on rend en même temps avec plus de force par les narrines. On réunit alors en quelque ſorte toutes les facultés du corps qui contribuent à la reſpiration & à l'expiration. Un effort auſſi violent, l'expulſion auſſi forte de l'air qui monte juſqu'au crâne, romproit les vaiſſeaux délicats qui ſe trouvent dans la tête, ſi la nature, toujours prévoyante, n'avoit auparavant fixé en quelque ſorte notre cervelle, notre tete, & toutes les parties de notre corps. Vous vous mouchez en chaſſant l'air avec effort par les narrines.

C'eſt l'air qui ſouffle dans les tubes dont ſe ſervent les Muſiciens, comme les cors, où l'air produit avec les lèvres un tremblement. Le ſon varie en raiſon de l'ouverture des lèvres.

L'air s'évapore auſſi des aliments ou par la déglutition, ou lorſqu'ils tombent dans les premières voies, le ventricule & les inteſtins. Il eſt des aliments qui renferment plus d'air que les autres, tels que les légumes. Parmi les farineux, les uns en contiennent plus, les autres moins. Lors même que nous mangeons, l'air s'inſinue dans les aliments, au moyen de la ſalive qui s'y mêle & qui en eſt imprégnée, comme nous le voyons par ſon écume. Il eſt auſſi d'autres végétaux dont on ſe nourrit qui renferment de l'air, & qui, par la chaleur de notre corps, commencent à fermenter & à ſe pourrir: tel eſt le raifort.

Lorſque l'on mange ces ſortes d'aliments, la trituration en amolit les parties les plus ſolides qui les tenoient unis entr'eux; la ſalive s'y mêle & les délaie; mais il y reſte toujours de l'air: de-là vient que, par l'abondance

des aliments, leur diſſolution, l'action du ventricule, l'air ſe raréfie, devient plus élaſtique par la chaleur intérieure : il ſe dégage ; & jouiſſant de tous ſes droits, il parcourt tous les inteſtins, en faiſant un bruit ſourd, connu ſous le nom de *borboriſme*. S'il paſſe dans le ventricule, & que vous le rendiez par la bouche, c'eſt un rot ; ſi au contraire il prend ſon cours vers l'anus, & qu'il en ſorte, c'eſt un vent. C'eſt pourquoi, dit Hippocrate, dans ſon Traité des vents, tout ce que l'on mange & boit produit des vents dans le corps, tantôt en plus grande, tantôt en moindre quantité.

Si les inteſtins ſont relâchés, affoiblis, l'air plus puiſſant qu'eux ne leur cède pas, & il en eſt plus difficilement chaſſé : mais les inteſtins en ſont diſtendus de plus en plus ; ils ſe contractent à cauſe de leur irritabilité naturelle ; l'air ne peut plus s'échapper, & il produit alors ces douleurs d'inteſtins connues ſous le non de *colique venteuſe*.

La raiſon pour laquelle ces ſortes d'aliments incommodent davantage les perſonnes graſſes & ſédentaires, c'eſt que, dans les perſonnes replettes, les inteſtins reſtant comme enſevelis dans la graiſſe, n'ont point aſſez de force pour en chaſſer l'air qui y eſt renfermé. Les gens ſédentaires ne prennent que très-peu ou point d'exercice ; toutes leurs actions ne conſiſtent, pour ainſi dire, que dans la parole. Il faut donc, à l'air renfermé dans les inteſtins, un plus long eſpace de temps pour en parcourir l'étendue ; reſtant plus long-temps renfermé, ſes allées & venues doivent faire ſouffrir d'avantage.

Conſidérons maintenant l'action de l'air ſur l'habitude extérieure du corps.

Elle varie ſelon la qualité de l'air. L'action ordinaire de l'air ſur le corps, c'eſt de le preſſer également de toutes parts, & de fixer les bornes de ſon extenſion. Une grenouille, placée dans la machine pneumatique, prouve cette dernière action de l'air. L'air retiré, ſa preſſion ceſſe ſur la grenouille, qui s'enfle juſqu'à crever.

L'air agit donc ſur notre corps. S'il eſt pur, ſerein & tempéré, il eſt non-ſeulement utile, mais même néceſſaire à notre ſanté & à notre conſervation.

Par un air pur, on entend celui qui, dépouillé de toutes particules hétérogènes, n'eſt chargé ni de vapeurs, ni d'exhalaiſons. Plus il renferme de ſubſtance éthérée & ſubtile, plus auſſi il eſt ſerein.

L'air qui n'eſt ni trop chaud, ni trop froid, ni trop humide, mais dont la température eſt douce, s'appelle air tempéré.

Mais l'air n'eſt preſque jamais le même, & nous ne ſommes jamais expoſés à un air de même nature. Il faut donc détailler les effets qu'il produit, lorſqu'il n'eſt plus accompagné des qualités que je viens de décrire.

L'air ceſſe d'être pur, lorſque, voltigeant au-deſſus de corps qui répandent

répandent des exhalaiſons, il en participe. L'air eſt rempli de pores, & répandu par-tout. C'eſt pourquoi il environne tout ce qui exiſte ſur la terre. Les vapeurs groſſières dont il eſt imprégné ſe tenant renfermées dans ſes pores, il nous les apporte; elles s'inſinuent dans nos poumons, il les ſouffle autour de nous. L'effet de ces exhalaiſons eſt ſouvent funeſte, ſur-tout ſi elles viennent de poiſſons putréfiés ſur le bord de la mer. L'eau croupiſſante des marais, les corps des hommes & des animaux morts, exhalent certainement une odeur méphitique, ainſi que les foſſes, & le vin lorſqu'il eſt en fermentation dans les cuves.

L'air des Villes eſt chargé d'exhalaiſons qui viennent de l'urine, des excréments des hommes & des bêtes, de la boue, de la tranſpiration des animaux, & de pluſieurs milliers d'hommes ſains & malades. Le matin, au lever du ſoleil, conſidérez une Ville dans le lointain, & vous aurez la preuve de ce que j'avance. On voit s'élever au-deſſus un air chargé de vapeurs; elles ſont ſi épaiſſes, qu'à peine peut-on diſtinguer les tours & les édifices les plus élevés, juſqu'au moment où la chaleur des rayons du ſoleil plus forte & plus active les diſſipe, & qu'un ciel plus riant & plus pur permette aux Citadins de reſpirer. L'atmoſphère le ſoir eſt le même que le matin, parce qu'au coucher du ſoleil, l'air devenu plus froid, ne peut plus tenir ces exhalaiſons ſuſpendues. De-là viennent ces maladies chroniques qui dévaſtent les grandes Villes.

L'air de la campagne ne peut être chargé que des douces exhalaiſons de la terre ou des plantes, à moins que le vent n'y porte les exhalaiſons des marécages, & qu'il ne ſoit infecté par les œufs de certains inſectes; mais comme il ſe renouvelle continuellement, il diſſipe ces exhalaiſons avec tant de rapidité, qu'il ne peut faire aucun mal à ceux qui le reſpirent.

Si l'air au contraire eſt imprégné de vapeurs ſalines, ſulfureuſes & métalliques, il cauſe alors des maladies chroniques, dont la fin eſt toujours une mort prompte & aſſurée.

Souvent l'air eſt chargé de fumées, qui, ſi elles ſortent de corps dont l'odeur eſt douce & ſuave, rafraîchiſſent les poumons; ſi elles viennent au contraire de métaux, telles que celles que les Fondeurs & ceux qui travaillent aux mines ſont obligés de reſpirer, elles ſont pernicieuſes. Combien de fois la fumée d'une chandelle éteinte & la vapeur du charbon n'ont-elles pas donné la mort!

L'air n'eſt-il pas la cauſe des maladies contagieuſes? C'eſt lui qui nous apporte la peſte. Mêlé avec l'air, ce fléau s'introduit dans nos poumons; il s'attache à la circonférence extérieure de notre corps, compoſée de vaiſſeaux inhalants comme exhalants, qui, recevant au dedans d'eux-mêmes cet hôte dangereux, auſſi ennemi de la Nature que de notre exiſtence, le conduiſent dans les veines, où bientôt toute la maſſe du ſang ſe cor-

rompt & engendre la contagion, qui infecte ceux mêmes qui nous approchent. C'eſt une obſervation qu'Hippocrate a faite le premier.

La quantité de ces vapeurs méphitiques qui ſe trouvent dans l'air, ſera plus ou moins grande, ſelon les différentes ſaiſons. Au printemps, les rayons du ſoleil n'ont point encore aſſez de force; ils ne peuvent point deſſécher l'air & le raréfier de manière à lui faire abſorber toutes les exhalaiſons. Je l'aime mieux dans cette ſaiſon, que celui que l'on reſpire au moment où la canicule embraſe l'horizon. Les rayons du ſoleil tombant alors perpendiculairement ſur la terre, & s'y concentrant, enflamment l'air, au point de lui ôter même l'humidité qu'il renferme, & qui eſt néceſſaire à la conſervation des corps qui le reſpirent. Les vents qui règnent pendant l'automne, rendent cette ſaiſon à-peu-près ſemblable à l'hiver. Je me réſerve à parler des vents dans un autre endroit. L'automne produit d'autres effets ſur notre corps. Les vapeurs qu'un air plus ſec & plus chaud tenoit comme ſuſpendues, ſe précipitent alors; nous éprouvons les viciſſitudes de la chaleur & du froid, de la ſéchereſſe & de l'humidité. Les rigueurs de l'hiver ne nous tourmentent pas moins. Je parlerai plus bas de cette ſaiſon.

La différence des lieux influe également ſur l'air plus pur, plus léger, plus ſubtil ſur les montagnes; il eſt chargé d'exhalaiſons dans les vallées: auſſi ceux qui habitent dans les fonds, ſont-ils ſujets au ſcorbut & aux maladies chroniques, tandis que, dans les endroits élevés, l'air égaie & ranime les Habitants, quoiqu'il leur donne ſouvent les écrouelles.

J'ai dit qu'un air ſerein étoit celui qui renfermoit plus ou moins de matière éthérée. Plus il eſt imprégné de cette matière, plus il eſt ſerein, *& vice verſâ*. Cet air, par la vivacité de ſon mouvement, éloigne de lui les particules hétérogènes.

L'effet de l'air pur & ſerein eſt de conſerver le mouvement contractif & expanſif de nos fibres, & de leur donner le ton & la force qui leur convient. Il ne reſſerre, ni ne relâche point trop les pores & les petits vaiſſeaux de notre corps: il ne rompt ni n'affoiblit l'aſſemblage des parties fluides qui le compoſent; bien loin d'épaiſſir les humeurs, il leur procure un cours ſalutaire & modéré.

L'air tempéré eſt celui qui, ni trop chaud, ni trop froid, ni trop humide, eſt doux & agréable. Mais le chaud & le froid dominent ſi ſouvent dans l'air, qu'il eſt bien rare de ne pas en reſſentir les effets.

L'air devient humide; il ſe charge de neige & de pluie, lorſque, paſſant au-deſſus des lacs & des marais, il s'imbibe de leurs exhalaiſons, qu'il les pompe & qu'elles s'inſinuent dans ſes pores.

L'air trop humide ne pourroit entraîner avec lui ces vapeurs, qui, ſemblables à la roſée, ſortent des poumons; mais il les laiſſe dans leurs bronches: bientôt elles s'y condenſent; elles deviennent en conſiſtance de

mucilage ; les vaiſſeaux pulmonaires ſe relâchent, s'affoibliſſent ; l'amas de ces ſubſtances les obſtrue & les irrite : de-là les toux, les crachats, les catharres & la péripneumonie.

Cl. Haller évalue à 6 pieds quarrés la périphérie tranſpirante du corps d'un homme de moyenne taille. Leuwenhoëk a prétendu que, dans la largeur d'un grain de ſable, il y a 125,000 pores. Sous un ciel tempéré, dans la force de l'âge, lorſque l'on vit content & que l'on ne mange point avec excès, ces petits vaiſſeaux, avec les narrines & la bouche, exhalent les $\frac{5}{6}$ de ce que l'on prend ; la Nature bienfaiſante transforme le reſte en ſecrétions & en ſucs nourriciers. Si l'air humide répandu autour du corps touche à ces vaiſſeaux délicats, ils s'affoibliſſent & ne font plus leurs fonctions.

Les humeurs qui s'évaporoient inſenſiblement, circulent avec la maſſe du ſang ; leur trop grande quantité dilate les vaiſſeaux ; leur âcreté les ronge, les irrite, les obſtrue, & cauſe les inflammations, les rhumatiſmes catharreux. Si l'air eſt en même temps froid & humide, il reſſerre l'ouverture des vaiſſeaux, & produit de petites humeurs, ſur-tout aux pieds & aux mains, lorſque ces parties ne ſont point couvertes ; c'eſt ce que l'on appelle chair de poule. Suivant Boërrhaave, dans ſes Inſtitutions, §. 745, lorſque la gelée ſe joint à l'humidité, il ſe forme des dépôts ſéreux ; & ſi l'humidité eſt unie avec la grande chaleur, elle engendre la putridité.

Mais l'air dont l'humidité n'eſt point exceſſive, produit des effets différents, ſelon la différence du ſujet. S'il fait peu de bien, il ne nuira pas beaucoup aux perſonnes bien conſtituées, fortes & laborieuſes : il incommode au contraire les gens gras, les phlegmatiques & ceux qui aiment le lit, parce que chez eux la ſéroſité domine dans les humeurs ; leurs vaiſſeaux déjà relâchés ſont affoiblis, débilités & plus vîte obſtrués en reſpirant l'air humide.

L'oppoſé de l'air humide eſt l'air ſec ; celui-ci pompe, enlève l'humide des corps, qui, à la longue, demeurent privés de leurs ſucs : telles ſont les momies sèches.

A la ſéchereſſe de l'air ſe joint la peſanteur avec laquelle il tombe ſur les poumons ; peſanteur plus ou moins forte, en raiſon de ſa baſe & de ſa hauteur. S'il en preſſe davantage les bronches délicates, entourées d'une quantité prodigieuſe de petits vaiſſeaux, il forme alors comme un poids énorme ſur les pores extérieurs du corps, & ſur les humeurs qui y ſont renfermées : auſſi oppoſe-t-il une réſiſtance trop forte au cœur, au ſang qui en ſort, & aux facultés internes. Les humeurs coulent alors avec trop de rapidité & de violence dans les viſcères internes, qui ſont plus relâchés & réſiſtent moins ; d'où naît une foule de maladies. Plus l'air eſt peſant, plus il arrête la circulation des humeurs.

Si l'air eſt léger, il preſſe moins ſur les poumons ; il oppoſe une réſiſ-

tance moins forte au cœur, qui agit sur ceux-ci. Il remplit d'humeurs les vaisseaux qui se dilatent, se gonflent & se rompent. Leur délicatesse fait que bientôt il se forme des inflammations, des crachements de sang; le sang veineux ne se forme pas; les artères n'oppose nt plus au cœur qu'une foible résistance, d'où viennent les palpitations, la respiration gênée & la mort. Les vaisseaux extérieurs du corps, qui servent à la transpiration, moins comprimés, se dilatent, reçoivent des humeurs en plus grande quantité & plus épaisses, qui ne pouvant plus sortir rompent ces mêmes vaisseaux; d'où viennent le sang extravasé, les échymoses, les élévations & les taches de la peau, les pustules & la gale.

L'air chaud est celui qui renferme dans ses pores une plus grande quantité de particules ignées. Le degré de chaleur est en raison de la quantité de ces particules; elles viennent ou du feu des cheminées, dont on fait un si grand usage dans les appartements pendant l'hiver, ou des rayons du soleil qui embrasent l'atmosphère. L'air ainsi échauffé entre dans nos poumons au moyen de la respiration, & environne tout l'intérieur du corps.

Plus l'air est chaud, plus il est sec & raréfié. C'est pourquoi, pris & rendu par la respiration, il absorbe, il boit & suce peu-à-peu l'humidité des narrines, de la bouche, du gosier, de la trachée-artère, des poumons; il dessèche les vaisseaux, ceux qui couronnent les bronches des poumons, comme ceux qui rendent l'air; il condense le sang qui coule en très-grande quantité à travers les poumons; il le rend plus lourd & plus épais; il ne peut plus alors passer par des vaisseaux desséchés, d'où naissent les obstructions & les inflammations; il enlève également les humeurs qui sortent par la transpiration. Les parties spiritueuses, salines & aqueuses de notre sang s'exaltent, c'est-à-dire, qu'elles deviennent libres & s'évaporent; les parties crasses, grossières, huileuses & salines, se rassemblent, se mettent en grumeleaux; elles ne coulent plus que lentement, & forment une espèce de limon qui obstrue les canaux. C'est ce qu'éprouvent les Habitants de la zône torride. Les humeurs les plus subtiles s'épaississant, l'appétit se perd; la trituration, la digestion des aliments se ralentit; bientôt le ventre devient dur, resserré, sec; on ressent les ardeurs d'une soif brûlante; l'urine, chargée de parties huileuses, salines & grossières, est fétide, âcre, rouge: de-là viennent les rétentions; & dans les autres vaisseaux, on sent se former des obstructions, des inflammations, des humeurs stagnantes, des érosions, des écoulements, & la putréfaction.

Le contraire de l'air chaud est l'air froid; celui-ci porte avec lui peu de particules ignées. Entrant dans les poumons, il en resserre les fibres ou les vaisseaux, qui, dans cet état, ne rendent plus les humeurs accoutumées à en sortir comme une espèce de rosée: il dessèche les poumons, coagule le sang, engendre l'asthme, les inflammations de poitrine, que

nous connoiſſons ſous le nom de catharres & de coqueluches. Si, lorſque l'air eſt froid, le corps eſt en mouvement, alors l'action des muſcles chaſſe le ſang des veines avec plus de rapidité, & le porte vers le cœur, qui lui même, obligé de ſe reſſerrer, donne au ſang une action plus vive & plus forte. Le ſang agit avec plus de violence ſur les artères, celles-ci ſur les humeurs, dont les mouvements augmentent au point de cauſer un affaiſſement total, une reſpiration entrecoupée, les évanouiſſements & la mort ſubite. *Boërrhaave, Inſtit.*, §. 741.

Si, lorſque nous repoſons, nous ſommes expoſés au froid, nos jours dans ce moment ſont en danger; les pores extérieurs deſtinés à l'aſpiration & à la tranſpiration, ceux de la bouche, du goſier, des narrines, &c., ſe reſſerrent; le diamètre de leur cavité ſe rétrécit; ils s'applatiſſent au point qu'on peut à peine les appercevoir. Il en réſulte un véritable engourdiſſement, une ſtupeur ou une inſenſibilité totale; le ſang ſe raréfie dans les vaiſſeaux des extrémités; il ſe forme en grumeaux, ſur-tout aux pieds; les humeurs ne coulent plus: de-là viennent la foibleſſe, le tremblement & enfin la gangrène. L'action du ſang doit augmenter en proportion dans les autres parties, puiſque tant de vaiſſeaux ſont privés de la faculté de recevoir les humeurs, qui elles-mêmes ſe portent à la tête avec d'autant plus de force & en une quantité d'autant plus grande, que la partie ſur laquelle elles ſe jettent eſt plus délicate & plus tendre. Le ſang épaiſſi commence à obſtruer les vaiſſeaux du cerveau, ce qui produit un dérangement dans le cerveau; la mémoire vacille, les ſens s'émouſſent, les eſprits vitaux languiſſent ou tombent dans un aſſoupiſſement, un ſommeil doux en apparence, mais qui deſſèche & qui mine.

Les vents influent auſſi ſur la température; ils agiſſent ſur nous par leur ſouffle, par leur preſſion inégale, & en raiſon de la qualité de l'air qu'ils mettent en mouvement. On les diſtingue ſuivant les contrées d'où ils viennent; c'eſt-à-dire, qu'on les appelle, eſt, oueſt ſud & nord. L'eſt part du levant, l'oueſt du couchant. Celui ci échauffe & deſſèche: celui-là tempère & rafraîchit. *Haberſack, ſur l'Air*, *page* 27.

Le ſud vient du midi; il traverſe des régions embraſées, c'eſt pourquoi il eſt chaud & humide. Le nord ſouffle du ſeptentrion; paſſant ſur des montagnes couvertes de neige avant d'arriver juſqu'à nous, il eſt froid & ſec. Au moyen de cette diſtinction il eſt aiſé de voir que les vents produiſent ſur nous les mêmes effets que l'air, ſi ce n'eſt que leurs effets ſont plus prompts & plus violents que ceux de l'air. Il eſt une autre ſous diviſion des vents, mais celle-ci regarde plutôt les Marins que les Médecins. Les vents amènent ſouvent les mêmes fléaux que nous venons d'attribuer aux différentes qualités de l'air.

Les expériences les plus ſûres nous prouvent qu'il y a de l'air dans nos humeurs. Ne ſe mêle-t-il point à notre ſang par le moyen de la reſpiration? n'y entre-t-il point par les vaiſſeaux dont la fonction eſt de le pomper?

Il eſt des Auteurs qui n'en conviennent pas. La raréfaction des humeurs démontre cependant que l'air eſt mêlé avec le ſang ; raréfaction qui annonce de la pléthore en tâtant le pouls, parce qu'alors les bulles de ſang ſont tellement gonflées par le mouvement, la chaleur, l'agitation, les liqueurs fortes, ſpiritueuſes & échauffantes, qu'elles ſont forcées d'occuper un eſpace plus grand, & qu'elles portent les artères à ſe dilater plus qu'il ne convient dans leur diaſtole ; en un mot, le mouvement des humeurs devient plus précipité. Ce phénomène ne vient-il pas de l'air raréfié & renfermé dans le ſang ?

Au moyen de la machine pneumatique, nous tirons des humeurs des animaux, l'air qui y eſt renfermé.

L'air ſemble paſſer dans le ſang avec les aliments changés en chyle. C'eſt ce que prouvent les effets ſuivants, que l'on a obſervés après un trop long uſage d'aliments qui donnent des vents.

L'hydropiſie tympanite dans laquelle l'air dilate tellement les inteſtins, que le ventre devient d'une groſſeur monſtrueuſe, & réſonne comme un tambour lorſqu'on le frappe avec le doigt; ſouvent l'air remplit le bas-ventre & le dilate.

L'air remplit auſſi & fait enfler la tunique cellulaire des paupières : c'eſt ce que l'on appelle un emphixème ; la tunique cellulaire du ſcrotum des enfants, telle qu'à l'aide d'une chandelle allumée, on apperçoit le battement de l'artère des teſticules ; c'eſt ce qu'on appelle pneumatokèle.

L'air renfermé dans nos humeurs paroît être la cauſe de ces maladies. Trop libre dans ces parties affoiblies & relâchées, il ſurmonte l'équilibre égal de l'air de l'atmoſphère, & produit une enflûre.

Le chant, le rire immodéré des enfants, la toux, un effort trop violent dans la reſpiration, les efforts que l'on fait à la ſelle ou dans un accouchement laborieux, débilitent les fibres mezochondriaques, qui alors ſe ſéparent les unes des autres, ou même qui ſe rompent & laiſſent pénétrer l'air dans la tunique cellulaire : de-là il ſe forme une tumeur que nous appellons boſſe.

L'air étant d'une néceſſité indiſpenſable pour la ſanté & la conſervation de tous les êtres qui ont des poumons, c'eſt donc à nous à choiſir de préférence celui qui eſt pur, ſerein & tempéré. Sujet à des changements inévitables, il faut l'adapter en quelque ſorte aux différents tempéraments. Ainſi, l'air humide peut être favorable aux tempéraments ſecs, atrabilaires & ſanguins ; ſon influence ſur les parties ſolides tend à conſerver le ton & la force qui leur convient, & à laiſſer une tranſpiration libre : au contraire, pour les tempéraments flegmatiques & bilieux, l'air ſec eſt meilleur. En effet, il ne dilate pas davantage les vaiſſeaux déjà aſſez relâchés, mais il les maintient dans la même ſituation.

On peut en dire autant de l'air chaud & de l'air froid. Le premier ſera bon pour les tempéraments bilieux & flegmatiques ; il eſt plus propre à

accélérer qu'à ralentir les excrétions & les ſecrétions. L'air froid convient davantage aux tempéraments ſanguins & mélancoliques, parce qu'ils ont une tendance naturelle à être échauffés.

J'ai dit que ces différentes qualités de l'air ſont ſalutaires aux différents tempéraments, pourvu qu'elles ne ſoient point exceſſives, & que leur influence ne ſoit pas trop ſenſible; car autrement la conſtitution du corps changeroit du tout au tout, comme le prouve évidemment la révolution qu'opère le changement de lieu, de climat & de pays.

Si l'air réuniſſoit deux qualités, par exemple s'il étoit en même temps chaud & ſec, chaud & humide, il faudroit alors combiner & comparer enſemble les effets que produit chacune de ces qualités; effets que nous avons développés plus haut.

L'air pur & ſerein n'eſt point du tout indifférent; mais lorſqu'il n'eſt point accompagné de ces qualités, il incommode toujours les individus qui le reſpirent.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Sur les différences du Fer & ſur leurs cauſes,

Par M. GERHARD; *traduit de l'Allemand.*

DE tous les métaux que la terre produit, le fer eſt incomparablement le plus important, à cauſe de ſon uſage univerſel & indiſpenſable. Sans ce métal, le brave Guerrier n'eſt pas plus en état de moiſſonner des lauriers & de défendre la Patrie, que le laborieux Agriculteur de pourvoir à la nourriture du premier. Toutes les Profeſſions, le Commerce, les Arts & les Métiers, ou n'exiſteroient pas en grande partie, ou ſeroient dans un état beaucoup plus imparfait, exerceroient des opérations beaucoup plus lentes & plus coûteuſes, ſans le ſecours du fer.

Mais il en eſt de cette production comme de toutes celles qui lui reſſemblent par l'étendue & la néceſſité de leur uſage. L'homme de tous les états s'en ſert journellement, ſans connoître ſa nature, & l'on eſt même mieux inſtruit au ſujet des autres métaux qu'au ſujet du fer.

Cela vient de ce qu'il n'y a qu'une eſpèce de chacun des autres métaux; & quelques-uns d'entr'eux, comme l'or & l'argent, ont des caractères infaillibles de leur pureté. Mais il en eſt tout autrement du fer: on en trouve de parfaitement bon & propre à toutes ſortes d'uſages. Une autre eſpèce eſt à la vérité aſſez malléable, mais elle eſt trop molle pour qu'on puiſſe

l'employer à la fabrication d'outils utiles. Il y a du fer qu'on ne ſauroit travailler qu'à froid, & d'autre qu'à chaud. Enfin, il y en a qu'on n'a pu encore, par aucun moyen, rendre propre à quoi que ce ſoit.

Ces différences du fer ont ſans doute les influences les plus conſidérables & les plus naturelles ſur le commerce de ce métal, & ſur ſes uſages. C'eſt ce qui engage à propoſer dans ce Mémoire quelques conſidérations générales ſur le principe de cette différence entre les eſpèces de fer, ſur les caractères qui diſtinguent chacune de ces eſpèces, & ſur les moyens de remédier à leurs imperfections. On peut diſtinguer cinq eſpèces principales de fer, ſavoir:

1°. Le fer malléable, & avec cela tendre & dur.
2°. Le fer malléable, mais tendre & mou.
3°. Le fer caſſant à chaud.
4°. Le fer caſſant à froid.
5°. Le fer aigre.

La première de ces eſpèces mérite la préférence. On peut l'étendre à froid & à chaud, ſuivant toutes ſortes de dimenſions; elle prête ſans ſe rompre ni caſſer. Avec cette parfaite malléabilité & ductilité, elle eſt fort dure & élaſtique; elle a beaucoup de corps, & par-là elle réſiſte à toutes les cauſes d'altération, & particulièrement au feu, plus long temps que toutes les autres. Sa fuſion s'exécute fort bien: il faut pour cela une chaleur forte & sèche, & la ſubſtance du métal ne ſouffre pas un déchet conſidérable. Quand on rompt une verge de ce fer, la caſſure n'eſt pas nette; mais il y a des rebords autour, à peu-près comme lorſqu'on caſſe du bois. Les autres différences de la caſſure viennent de la groſſeur de la verge. Dans les verges de cette eſpèce de fer, dont l'épaiſſeur va depuis un demi-pouce juſqu'à un pouce entier, la caſſure n'offre que de larges fibres, qui ont l'éclat métallique ordinaire à ce métal; mais quand les verges ſont plus fortes, on apperçoit, au lieu de ces fibres brillantes, de petites feuilles preſque ſemblables à celles d'argille, qui n'ont aucune figure déterminée, & dont la couleur eſt ternie comme celle du fer métallique ordinaire. Un ſemblable fer peut être employé à toutes ſortes d'uſages; & par le travail connu de la cémentation, on peut le convertir dans le meilleur acier.

On peut ranger dans la claſſe du fer tendre & ferme, l'eſpèce de fer appellée *Oremund* dans le Comté de la Mark, celui de Danemora en Suède, & le fer de la haute-Siléſie, peut-être auſſi de quelques contrées de l'Eſpagne. Pour le ſouder, il exige une chaleur forte & sèche, & ne ſouffre que peu de déchet. Ce fer eſt ſur-tout produit du minérai de fer que l'aimant de fer attire, ou ſans la calcination, ou par ſon moyen, ſans cependant qu'elle diminue la fuſibilité du minérai. On peut rapporter à cette dernière claſſe le minérai de fer ſpathique & le minérai de fer argil-

leux,

leux, mêlé de parties calcaires qui s'y trouvent par couches.

Le fer tendre & mou eſt auſſi ductile que le précédent, ou même il le ſurpaſſe à cet égard, & ſe prête avec plus de facilité à l'action des menſtrues. Le tiſſu de ſes parties eſt le même; mais il exige pour le ſouder une chaleur moins forte, ſans quoi ſon phlogiſtique s'altéreroit, & il deviendroit aigre. Le défaut de ce fer conſiſte en ce que, par l'uſage, & principalement à un feu trop fort, il s'altère plus promptement que le précédent. Sa ténacité le rend propre pour les ouvrages du Ferblantier & du Cloutier, & pour les canons de fuſil; mais il ne donne pas un acier d'un grain fin, ſerré & uni à la cémentation, & il ne ſauroit etre employé pour la fabrication des eſpèces fines de fil d'archal. Son défaut d'élaſticité le rend peu propre à cet uſage; &, pour s'en convaincre, il ſuffit de comparer le fil d'archal du Hartz avec celui du Comté de la Marck, qui poſsède excluſivement cette élaſticité, requiſe ſur-tout pour les cardes à ſoie: c'eſt ce qui fait qu'il eſt ſi recherché en France.

Ce fer eſt principalement produit du minérai appellé *Glaſskopf*, & de la mine de fer argilleuſe, comme on peut le voir dans la plupart des Verreries du Hartz & du Pays de Bareuth.

Le fer caſſant à chaud, quand on le travaille à froid, eſt fort tendre & mou: mais dès qu'on le fait rougir au feu, il s'écoule; ſes parties ſe ſéparent comme celles de l'amorce, & il ſe briſe en le maniant. Quand on le lime, il prend un grain bleuâtre. A l'air, il ſe rouille fort aiſément, & ſa rouille rougeâtre reſſemble à celle que l'action des acides produit ſur le fer. Fondu ou forgé, il n'eſt propre ni pour des fourneaux, ni pour des uſtenſiles de cuiſine; les premiers rendent une mauvaiſe odeur auſſi tôt qu'ils ſont échauffés, & les autres noirciſſent les aliments: mais il eſt tout-à-fait convenable à la fonte des canons de fer, & les Serruriers, les Cloutiers, &c. en tirent fort bon parti pour leurs ouvrages, parce qu'il faut que la plupart de ces ouvrages ſoient travaillés à froid.

Le fer caſſant à froid ſe laiſſe bien travailler à chaud & ſouder facilement; mais étant refroidi, il éclate en le pliant. Son tiſſu eſt écaillé & rarement fibreux. Les feuilles ſont grandes & groſſes, & ont un éclat vif; les fibres ſont plus courtes & leur caſſure eſt tronquée. Ce qui manque à cette eſpèce de fer, c'eſt moins la malléabilité que la ductilité; de-là vient qu'il ne vaut rien pour le fil d'archal, mais qu'il eſt propre à faire du fer-blanc, & à tous les ouvrages qui portent des poids & en éprouvent la preſſion, mais ne ſauroient réſiſter à des chocs. Ce fer étant fondu devient fort uni; il n'exhale point de mauvaiſe odeur au feu, & ne noircit point les aliments; de ſorte qu'on peut en faire des uſtenſiles de cuiſine, des boulets de canon & des plaques de fourneaux d'un fort bon uſage; mais il n'eſt pas plus propre que le précédent à être converti en acier. De cet ordre eſt particulièrement le fer qu'on tire des mines de fer marécageuſes

& sablonneuses. On en trouve dans presque tous les pays, & la Suède même n'en est pas exceptée.

Le fer aigre est une matière parfaitement inutile: il ne se laisse point fondre; il cède aux moindres preillons ou chocs, & est sujet à éclater. En le cassant, il a un éclat grossier, presque cristallin & terne; il se casse tout net, sans qu'il se forme de bords à la cassure.

A présent il s'agit de rechercher d'où viennent ces différences. Faut-il en attribuer la cause aux minérais de fer? vient-elle des différentes parties qui constituent ce métal? ou enfin dépend-elle du travail, des fourneaux où on l'exécute, & des degrés de feu qu'on emploie?

On ne sauroit disconvenir que ces dernières circonstances n'influent beaucoup sur la bonté du fer; & les mauvais procédés que l'on suit, tant à l'égard de la forme des fourneaux que de l'action du feu, donnent souvent un fer aigre, là où, en s'y prenant mieux, on auroit eu le meilleur fer, le plus malléable & résistant. Cependant on ne parviendra jamais à ôter à la seconde espèce de fer sa trop grande mollesse, ou à mettre la troisième & la quatrième à l'abri des cassures. L'origine de ces défauts paroît venir du mélange même des parties de fer, & y avoir existé dans la minière. Cela demanderoit donc qu'on fît à ce sujet de nouvelles épreuves. Jusqu'ici la Chymie n'a trouvé dans le fer d'autres parties constitutives qu'on puisse déterminer avec certitude, que des parties grasses & combustibles, & une terre qui, par elle même, se vitrifie au feu; parties constitutives que l'on observe également dans les autres métaux & dans les demi-métaux.

Qu'on pousse plus loin les recherches sur les différentes sortes de fer, en particulier sur la première, la seconde & la quatrième, & l'on trouvera que les parties constitutives, avant qu'on y ait introduit aucun mélange étranger, sont exactement les mêmes. Si, outre cela, on examine la nature de la terre qui se trouve dans le fer, on y appercevra, relativement aux autres terres métalliques, une double différence. La première est qu'elle s'unit plus aisément à un plus grand nombre de corps, & que ces corps y causent des changements plus considérables. Personne n'ignore que, sur plusieurs métaux, quelques acides, le sel alkali, le soufre, l'arsenic, l'air même & l'eau ne peuvent opérer aucune solution; au lieu que la terre ferrugineuse est attaquée par tous les corps susdits: & jusqu'à présent on ne connoît aucun dissolvant qui n'ait prise sur ce métal. Outre cela, après que les dissolvants ont été séparés exactement de cette terre, elle en demeure considérablement altérée: alors elle devient plus ou moins fusible, & prend au feu un flux plus serré ou plus coulant; & quand on le fond avec du verre blanc ou du sel de verre blanc, on obtient, suivant les menstrues qu'on a employés, des verres verts, rouges, bruns, noirs, &c., avec toutes les nuances de ces couleurs; ce qui prouve qu'il est arrivé nécessairement dans cette terre ferrugineuse un changement, dont la cause

exiſte dans les diſſolvants. Mais ce qu'il y a de plus ſingulier dans la terre ferrugineuſe, eſt non ſeulement l'extrême diſpoſition qu'elle a à ſe vitrifier & à ſe ſcorifier, mais auſſi à procurer la vitrification prompte & facile de toutes les autres eſpèces de pierres & de terres. Encore plus, il n'y a point de métal qui, comme métal, ait autant d'affinité avec les autres terres non métalliques qu'en a le fer.

Tous les métaux, par la ſimple fuſion, ſe débarraſſent de leurs ſcories; mais cela n'arrive au fer qu'après avoir ſouffert l'action mécanique du marteau; de plus, lorſqu'on fond les autres métaux ſimplement avec diverſes terres, on trouve que ces ſubſtances ne s'uniſſent point, & que les métaux ne ſont point altérés par de ſemblables additions. Il en eſt tout autrement du fer. En y joignant les eſpèces de terres les plus pures de tous les règnes de la Nature, & en les fondant enſemble, ces terres s'uniſſent en partie avec le fer, & en altèrent toute la conſtitution. Quelques-unes, par exemple les eſpèces les plus graſſes, perfectionnent le fer; d'autres, particulièrement les alkalines, le rendent aigre & diſpoſé à la vitrification.

Toute réunion de deux ſortes de corps produit une modification réciproque. Les Naturaliſtes ont obſervé & expérimenté que l'attraction eſt la loi principale des phénomènes de ces réunions, en vertu de laquelle les corps s'uniſſent plus ou moins facilement les uns aux autres, ſuivant le degré d'affinité qui ſe trouve entre leur nature. Puis donc que la terre ferrugineuſe & les terres non métalliques agiſſent réciproquement avec tant de force les unes ſur les autres, on peut en tirer à bon droit la conſéquence, que de toutes les terres métalliques, celle du fer a le plus d'affinité avec les terres non métalliques: il ſemble même que la quantité prodigieuſe d'eſpèces de fer qui ſe trouvent dans les entrailles de la terre, démontre avec combien de facilité toute terre non métallique peut être convertie en terre ferrugineuſe. Qu'on faſſe réflexion qu'il n'y a preſque aucune pierre qui ne contienne du fer, ni aucune minière où ce métal ne ſe rencontre; qu'on ajoute qu'il y a du fer répandu dans preſque tous les comeſtibles, & qu'on juge ſi ce n'eſt pas de-là que ce ſel découle. J'ai prouvé ailleurs, par des expériences, que les terres vitreſcibles les plus pures étant unies au ſoufre, ſe convertiſſent en terres ferrugineuſes; de ſorte que cette aſſertion ne paroît plus pouvoir être conteſtée.

Si l'on regarde la ſubſtance inflammable comme la ſeconde partie conſtitutive du fer, il ſe rencontre encore ici quelque différence entre ce métal & les autres. D'abord il n'y a point de métal qui perde plus aiſément ſon phlogiſtique que le fer. Sa diſpoſition à ſe rouiller, & la facilité avec laquelle il brûle à une chaleur trop forte, le prouvent. Cette altération dans le phlogiſtique, annoncée par la rouille, ou cauſée par le fer, arrive d'autant plus aiſément, que la bonté du fer eſt moindre. Il y a de plus

une différence dans la quantité de phlogiſtique que les différentes eſpèces de fer contiennent, celle qu'on trouve dans le bon fer étant plus grande que celle qui eſt contenue dans un fer de moindre qualité. Quand on diſſout dans l'acide du vitriol des quantités égales de ces deux eſpèces, la ſolution du bon fer donne plus de ſoufre que celle du mauvais; le premier s'échauffe plus & l'autre moins. Enfin, on rencontre de la terre ferrugineuſe, qui s'unit plus aiſément & d'autre plus difficilement avec la ſubſtance inflammable; ce qui ſe manifeſte par la différence de l'action de l'aimant ſur chaque eſpèce de fer. Quelques mines de fer montrent déjà cette diſpoſition dans leur état originaire, & telles qu'on les tire de terre. Dans d'autres, elle n'eſt ſenſible qu'après qu'on les a fait calciner dans des vaiſſeaux fermés ou à la flamme; quelquefois il faut y joindre des ſels, de la pouſſière de charbon, de la cire, &c. &c., pour que l'attraction de l'aimant ait lieu.

Quant à ce qui concerne la ſtructure intérieure du fer & la figure de ſes plus petites parties, on ne ſauroit les déterminer avec une entière certitude: mais il eſt tout-à-fait vraiſemblable que la texture du fer conſiſte dans un aſſemblage de petites feuilles, & que c'eſt la liaiſon plus ou moins étroite qu'elles ont entr'elles, d'où réſulte le tiſſu plus ou moins ſerré de cette ſubſtance métallique. Au moins cette ſtructure ſe préſente-t elle dans la meilleure eſpèce de fer, qui doit ſervir de règle pour les autres; & quoiqu'on ne l'apperçoive pas dans toutes les barres épaiſſes, on ne laiſſe pas d'y découvrir toujours les petites feuilles; & plus elles ſont minces & fines, mieux vaut le fer. Le fer de fonte lui-même, quand on lui a fait ſubir pendant long-temps l'action d'un feu fort violent, & que de cette manière on l'a dégagé en grande partie de ſes ſcories, s'arrange parfaitement en feuilles. Cette ſtructure s'accorde fort bien avec toutes les opérations du fer. De tous les métaux, c'eſt celui qui poſsède la plus grande force de cohéſion. Y auroit-il une ſtructure plus propre à la conſervation de cette force, que celle qui augmente le nombre des points de contact?

De tout ce qu'on vient de préſuppoſer, on peut aiſément déduire en quoi conſiſtent les qualités intrinsèques du meilleur fer. La terre qui lui ſert de baſe doit être aſſez fine pour pouvoir ſe lier intimément avec la ſubſtance inflammable. L'acceſſion de cette ſubſtance doit pénétrer juſques dans les plus petites parties de la terre ſuſdite, laquelle réciproquement doit ſe diſſoudre dans l'autre, ou en être ſaturée. Enfin, il ne doit ſe trouver dans ce fer aucun corps étranger, capable de mettre obſtacle à la liaiſon de ſes parties, & d'altérer par-là ſa ſtructure naturelle. Le meilleur fer eſt celui qui a le plus grand nombre de parties inflammables, unies de la manière la plus étroite: alors il eſt ſuſceptible de recevoir une addition de ſubſtance inflammable, au moyen de laquelle il eſt converti dans l'acier le plus parfait.

On n'obtient ce fer par les voies naturelles, que des mines qui par elles-mêmes renferment déjà une quantité de ſubſtance inflammable, ou ſont diſpoſées à s'unir fort aiſément à cette ſubſtance. Auſſi tôt que ce fer de la meilleure eſpèce vient à être uni avec d'autres terres, métaux ou matières ſcorieuſes, ou avec des ſels, il perd la ſtructure qui lui eſt propre, & devient aigre. Voilà autant de propoſitions, fondées ſur l'expérience, qui démontrent la vérité de ce que nous avons avancé au ſujet de la ſtructure du fer pur.

Mais la certitude de cette ſtructure conduit encore à rechercher & à découvrir les moyens les plus propres à améliorer les autres eſpèces de fer. Ainſi, quant à ce qui concerne le fer malléable un peu mou, il n'a, ſuivant l'expoſé précédent, d'autre défaut que de s'uſer plus facilement que le fer de la première eſpèce, à cauſe de la molleſſe de ſes parties. Il eſt tout-à-fait vraiſemblable que cette molleſſe vient uniquement de ce que la ſubſtance inflammable n'eſt pas aſſez liée avec la terre ferrugineuſe, & qu'ainſi cette terre dans le minérai même, & par conſéquent dans ſon état primitif & naturel, contenoit trop peu de ſubſtance inflammable. Cela eſt cauſe qu'on eſt obligé de faire préalablement rougir au feu les morceaux de ce fer tirés de la mine, afin de le diſpoſer par-là à s'unir plus étroitement avec la matière inflammable; & alors on parvient à rendre ce fer d'une bonté parfaitement égale à celle du fer de la première eſpèce. Je puis en appeller hardiment à cet égard à l'expérience. Preſque toutes les forges de fer de la haute-Siléſie travaillent du fer de la même mine de Tarnowitz. Ce fer, dans la pierre qui le contient, eſt fort facile à fondre; mais lorſqu'on l'a expoſé à l'action de la flamme, ou qu'on l'a fait fondre dans des vaiſſeaux fermés, il devient propre à être attiré par le fer. Mais l'expérience enſeigne auſſi que les Propriétaires des forges qui emploient ce fer, ſans lui avoir fait ſubir les préparations ſuſdites, n'obtiennent qu'un fer malléable & en même temps mou, au lieu que ceux qui emploient les moyens ſuſdits, rendent ce fer égal à celui de la première eſpèce.

Le fer caſſant à froid ne ſe défait jamais de cette imperfection, quelques préparations qu'on emploie pour y parvenir. On a de ce fer dont le tiſſu intérieur paroît tout-à-fait ſemblable à celui du fer de la première eſpèce, & dans lequel on ne laiſſe pas de trouver tous les défauts du fer caſſant à froid, lorſqu'on le travaille au feu des petites forges. Il eſt manifeſte que la cauſe de ce défaut exiſte uniquement dans l'abſence des parties phlogiſtiques, & dans l'état trop crud de la terre ferrugineuſe même, qui la rend impropre à s'unir intimément & étroitement avec la ſubſtance inflammable. Rien de plus évident que la preuve de cette aſſertion. Il eſt connu, par l'expérience, qu'en mêlant ce fer avec le ſalpêtre, & en procurant la ſolution de ce mêlange dans l'acide du vitriol,

on trouve dans le fer de cette eſpèce une beaucoup moindre quantité de matière inflammable que dans ceux des deux eſpèces précédentes. Il eſt également connu que ce fer ſe tire de mines qui ſont naturellement ſi maigres & ſi deſtituées de parties inflammables, que leur fer ne peut être rendu ſuſceptible de l'attraction de l'aimant, qu'après avoir été uni par la préparation à une quantité ſuffiſante de ſubſtance inflammable. Sans cela, l'action de la flamme & la fuſion ne l'améliorent en rien. Mais quand la minière a été fondue & convertie en fer crud, & qu'après en avoir exactement ſéparé les ſcories, on y joint une matière quelconque phlogiſtique, il en réſulte un fer parfaitement malléable & ſolide. Les eſſais de cette nature, qui, depuis environ neuf mois, ont été faits dans les forges de la Marche Electorale & de la Nouvelle Marche, ont toujours converti avec un entier ſuccès ce fer caſſant à froid en un bon fer, & fourniſſent des preuves inconteſtables de mes aſſertions; car depuis qu'on a commencé, après le refroidiſſement de ce fer & ſa ſéparation d'avec les ſcories, à y joindre des parties oléagineuſes des végétaux, on a toujours obtenu un fer qui égale en malléabilité, en ſolidité & en poids, le fer de la première eſpèce: ce dont les Experts ſe ſont pleinement convaincus par des eſſais réitérés. On a déjà fourni plus de mille quintaux de ce fer ainſi préparé. Mais ces circonſtances font en même temps connoître, d'une manière manifeſte, que pour améliorer le fer caſſant à froid, il ne faut pas ſe borner à la ſéparation exacte des ſcories, & qu'on ne parvient pas mieux à ſon but par des fuſions réitérées, ou par l'addition des charbons & du fer crud, ou d'une quantité conſidérable de chaux, tous ces moyens ſervant plutôt à diſſoudre & à chaſſer les parties combuſtibles qui ſont déjà en trop petit nombre dans ce fer, ce qui ne ſert qu'à le rendre encore plus caſſant à froid. En effet, on a tenté toutes ces voies dans les forges Royales, mais en vain, & l'on n'a réuſſi qu'après avoir eu recours à l'expédient ſuſmentionné.

Le fer caſſant à chaud ſe diſtingue conſidérablement des deux précédents, par rapport à ſes défauts: ce qui indique des cauſes différentes. On peut démontrer ſans peine que la principale de ces cauſes eſt la préſence d'un acide du ſel: auſſi ce fer ſe trouve principalement dans les mines qui contiennent beaucoup de ſoufre natif, & cela a ſur-tout lieu dans les mines de Suède. On ſait encore que quand on travaille le fer étamé des vieilles chaudières des ſalines qui ſont tout imprégnées d'acide du ſel, le défaut du caſſant à chaud ſe manifeſte dans le travail. Enfin, ſi l'on répand des acides du vitriol ou du ſel de cuiſine ſur une barre de fer de la première ſorte, de façon que ces acides s'inſinuent dans le fer, & qu'enſuite on l'expoſe à l'action du feu d'une petite forge, il ſe montrera viſiblement caſſant à chaud. Voilà pourquoi le plâtre, qui contient de l'acide du vitriol, altère le fer. Comme on ſait à préſent que les terres calcaires ſont celles dans

leſquelles les acides s'inſinuent le mieux, l'addition de ſemblables terres paroît être le moyen le plus convenable pour remédier au défaut du fer caſſant à chaud. En effet, à un égard l'opération reuſſit; mais à un autre ces terres conſument trop fortement la partie inflammable du fer, & peuvent par conſéquent convertir le fer caſſant à chaud en fer caſſant à froid. C'eſt pourquoi les terres calcaires-argilleuſes ſont ici la meilleure addition, parce que, convenablement à leur nature, elles ſe chargent des acides ſans amaigrir le fer : on a préparé, ſuivant cette méthode, quelques milliers de quintaux de fer dans les forges Royales de Zantzhauſen, & l'on a converti du fer de Suède caſſant à chaud & de vieilles chaudières des ſalines, en tôles & barres de bon fer.

Les défauts du fer aigre ont pluſieurs cauſes. La première qu'on peut alléguer, eſt la préſence du zinc & de l'antimoine dans les mines d'où on le tire. La préſence du premier eſt reconnoiſſable par les fleurs cryſtallines blanches, & celle du ſecond par la flamme couleur de verd de mer, qui ſe manifeſtent dans la fuſion de la minière de ce métal. Ces deux ſubſtances demi métalliques ſe volatiliſent facilement, & par conſéquent il ſuffit de calciner la mine de fer par un feu de flamme, pour la délivrer de ce défaut.

Une ſeconde raiſon des défauts du fer aigre ſe trouve dans le mêlange de matières peu fuſibles au minérai de fer; ce qui cauſe une ſcorie trop tenace & trop peſante, pour que la ſéparation des parties métalliques d'avec les parties hétérogènes puiſſe ſe faire parfaitement. L'action ſeule du ſoufflet, ni l'uſage de la chaux ſeule, ne ſauroient corriger ce défaut, mais au contraire deſsèchent le fer, & le rendent caſſant à froid. Il eſt donc difficile de le corriger, à moins qu'on n'y ajoute une mine de fer d'une eſpèce plus fuſible. Si au contraire le minérai eſt trop fuſible, il en réſulte un inconvénient encore plus grand, les parties métalliques même étant alors diſpoſées à ſe ſcorifier; défaut auquel on ne ſauroit remédier qu'en y ajoutant un minérai plus fuſible.

Qu'on me permette à préſent de déduire de tout ce que j'ai dit des diverſes eſpèces de fer, de leurs cauſes & des moyens propres à améliorer celles qui en ont beſoin, encore quelques conſéquences pratiques.

D'abord il s'enſuit d'une manière tout-à-fait évidente, que pluſieurs des défauts du fer exiſtent déjà dans ſa mine. On en trouve des preuves ſuffiſantes dans le fer caſſant à froid & dans le fer aigre.

2°. Il n'y a preſque aucun de ces défauts auquel on ne puiſſe remédier par des additions convenables, de manière à rendre un fer quelconque auſſi bon que celui de la meilleure eſpèce, & propre à toutes ſortes d'ouvrages.

3°. Comme les mines de fer ſont d'une nature extrêmement différente

dans les divers pays, on ne doit pas s'attendre à trouver par-tout du fer également bon, avant que d'avoir employé les préparations ſuſdites. Le fer de Suède en fournit la preuve la plus convaincante. Celui qu'on tire des mines de Danamora a paſſé juſqu'ici pour le meilleur; & le fer connu ſous le nom de fer d'Oregrund eſt auſſi inconteſtablement d'une très-bonne eſpèce. Ce qu'il y a de fâcheux, c'eſt que les Factoreries Angloiſe & Eſpagnole le retiennent d'avance par des contrats perpétuels, pour en faire commerce, & il n'y a que le rebut qui paſſe dans les Provinces d'Allemagne ſituées ſur les bords de la mer. De-là vient la grande quantité de rebut que donne le fer de Suède, & la Fabrique des armes de Spandau peut en montrer plus de 600 quintaux, dont le fer eſt à peine propre pour les outils tranchants les plus communs; ce qui oblige cette Fabrique à ne ſe ſervir, depuis quelques années, que du fer des mines du Hartz.

4°. La bonté des marchandiſes de fer dépend extrêmement de la manière de travailler les verges de ce métal au feu des petites forges. Il eſt aiſé de comprendre que, quand un Forgeron eſt conſtamment accoutumé à travailler un fer ſolide, qui non-ſeulement peut ſoutenir une forte chaleur, mais qui l'exige à cauſe du tiſſu ſerré de ſes parties, ſi ce Forgeron vient à rencontrer du fer caſſant à froid, & qu'il le travaille de la même manière, il faut que ce fer brûle, & l'on n'en peut faire que de mauvaiſes marchandiſes.

Ici l'expérience eſt une preuve parlante. Dans la Marche Electorale, où l'on a craint juſqu'au nom du fer du pays, on trouvera peu d'Ouvriers qui entreprennent de faire des marchandiſes de fer avant la préparation de ce métal; au lieu que dans la Nouvelle-Marche, où les Forgerons, à cauſe du voiſinage des forges, s'entendent mieux à travailler ce fer, ils l'emploient utilement, déjà même avant ſon amélioration. Cependant le Public & les Ouvriers ſouffrent également par-là.

Combien de ſortes de marchandiſes ne pourroient pas être faites ſans grande peine & à peu de frais avec du fer mou, caſſant à froid & à chaud, ſi les Ouvriers ſavoient comment il faut s'y prendre! Il réſulte enfin manifeſtement de tout ceci, combien il y a peu de fond à faire ſur les eſſais faits par le commun des Ouvriers, à moins qu'ils ne ſoient guidés par quelque Forgeron expérimenté; ſans compter les influences pernicieuſes des préjugés, les effets de la négligence, & diverſes vues acceſſoires qui rendent ce travail ſuſpect.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PROGRAMME de la Société Zélandoise des Sciences, établie à Flessingue, pour l'année 1782.

LA Société Zélandoise des Sciences, dans son Assemblée générale tenue à Flessingue le 27 Août 1782, a résolu de publier ce qui suit.

La Société Hollandoise ayant promis la Médaille d'or ordinaire à l'Auteur du « Mémoire le plus court, le plus essentiel & le plus sûr, con-» cernant la structure des navires & de ce qui y appartient, pour autant » que cela influe sur la santé & le bien des gens de mer; l'entretien de » l'équipage, soit à terre ou en rade, soit en pleine mer, eu égard à la » bonté du logement, de l'habillement & des alimens; la meilleure ma-» nière de saler, conserver & apprêter les provisions de bouche sur terre » & sur mer; les boissons d'un usage journalier qui sont les plus salutaires » pour prévenir le scorbut & les autres maladies qui règnent sur les vais-» seaux, avec les préceptes & mesures d'icelles; l'amélioration nécessaire » du biscuit pour l'équipage du vaisseau; la meilleure manière de tenir » propres les navires & les lits qu'on y emploie; la séparation de ceux » qui se portent bien d'avec les malades, tant sur les navires à ponts ou-» verts, que sur ceux à trois ponts; & ce qui peut y être ultérieurement » relatif », a trouvé bon de l'adjuger à l'Auteur de la Réponse, qui a pour devise :

Tot heil van tvaderland, het zuid, west, Noord en Oosten;
Poog ilc de Zeevaarr en Colonien te trooſten;

& qui, à l'ouverture du billet cacheté, a paru être JEAN HARGER, *Docteur en Médecine à Rotterdam*, & à qui par conséquent sera remise en main la Médaille d'or pour le compte de la Société des Arts & des Sciences établie à Batavia.

Un généreux ami de l'humanité ayant clairement appris par l'expérience combien sont funestes, & souvent pour plusieurs sont mortelles les suites des fièvres de l'arrière saison, qui, sur-tout après des étés chauds & secs, règnent dans les places des Garnisons de la Flandre Hollandoise, & spécia-

lement parmi les Militaires, pria la Société de proposer au Public, sous promesse de la Médaille d'or, à l'Auteur de la réponse la plus satisfaisante, cette question : « Quelles sont les véritables causes & les marques des fiè-» vres, qui en l'arrière-saison règnent dans les places des Garnisons » de la Flandre Hollandoise, & quels sont les meilleurs remèdes qu'on » peut employer pour les prévenir & pour les guérir, sur tout parmi les » Militaires » ? Parmi les réponses parvenues à la Société, & qu'elle a soigneusement examinées, il s'en est trouvé une qui excelle le plus, & qui a pour devise :

Non est in Medico semper relevetur ut æger,
Interdùm doctâ plus valet arte malum ;

& dont l'Auteur est G. W. CALLENFELS, *Docteur en Médecine & Echevin de la Ville de l'Ecluse en Flandres*, auquel la Médaille d'or a été adjugée, & cela aux frais du célèbre Ami de l'Humanité, mais jusqu'à ce jour inconnu, qui reçoit, par la présente, les témoignages de gratitude de la Société, & qui remportera, chez tous les cœurs sensibles, la louange bien méritée. Une seconde réponse parvenue sur la même question, sous la devise : *Præmium labore meo dignum accipere opto*, & qui a été jugée la plus approchante de la première, sera couronnée d'une Médaille d'argent. Pour cet effet, l'Auteur est prié de vouloir déclarer le plutôt possible, par lettre, son nom, s'il préfère de recevoir de la Société, pour son travail utile, cette marque d'estime.

C'est une vérité connue, que l'intérêt du Commerce qui se fait par le moyen de la navigation, exige que les navires, autant qu'il se peut, puissent être chargés de beaucoup de marchandises, & en même temps faire voile avec une marche rapide, soit avec le vent en poupe & en mer calme, soit avec le vent contraire où il s'agit de virer, & en mer orageuse, quand la pesanteur du navire, augmentée par la charge, est encore considérablement augmentée par l'impression des voiles qui font service ; ce qui fait que le vaisseau s'enfonce plus dans l'eau que ne feroit la pesanteur du navire & de sa charge, considérée uniquement en elle-même.

Les Architectes de vaisseaux savent que l'ensemble de ces deux qualités, une grande charge & en même temps la rapidité ou la lenteur à avancer avec toutes sortes de vents & de mers, dépend spécialement de la constitution de cette partie des vaisseaux qui s'enfonce dans l'eau, tant par la propre pesanteur du navire, que par celle de sa charge, & qu'on nomme l'œuvre vivante.

On sait aussi, par expérience, qu'un navire composé d'arcs peu courbes, est bien propre pour fendre la mer, & marcher rapidement dans un temps modéré & d'une mer calme ; mais que ceci n'a pas lieu, quand les

vents ſouffient violemment & que les mers ſont orageuſes, parce que le petit arc qui forme l'avant-vaiſſeau, n'eſt pas ſuffiſant pour empêcher que le navire, tant par ſa peſanteur que par celle de ſa charge, comme auſſi par l'impreſſion des voiles qui font ſervice, ne s'enfonce profondément.

Outre cela, l'expérience a appris qu'un vaiſſeau compoſé d'arcs peu courbes, doit faire, en virant, ſoit vent d'avant ou vent d'arrière, un arc beaucoup-plus grand que ne fait un vaiſſeau compoſé d'arcs plus courbes; en ſorte que ce dernier vire en moins de temps que le premier, dont les arcs ſont moins courbes.

Pourtant les ſentiments des Architectes de vaiſſeaux diffèrent, eu égard à la juſte conſtruction de la partie des vaiſſeaux qui s'enfonce dans l'eau par les cauſes ci-deſſus mentionnées, & qui a le nom d'œuvre vivante, partie dont la conſtruction eſt ſi importante, tant pour la charge, que pour la rapidité du navire.

Par conſéquent, la Société Zélandoiſe propoſe, ſous promeſſe de la Médaille d'or, pour le compte de celle établie à Batavia, cette double queſtion, pour y répondre avant le premier de Janvier 1783.

En premier lieu, « de quelle grandeur doit être l'arc de l'avant-vaiſ» ſeau ou de la proue, pour être propre à fendre aiſément la mer, afin » d'avancer promptement, & à ſuffire en même temps, pour prévenir le » trop grand enfoncement du vaiſſeau & de ſa charge, par l'impreſſion des » voiles qui font ſervice »?

En ſecond lieu, « de quelle grandeur doit être l'arc de *tout le corps* » *du vaiſſeau*, ſur la ligne du vaiſſeau chargé, pour faciliter à virer le vaiſ» ſeau promptement de bord, ſoit vent d'avant ou vent d'arrière »?

De plus, la Société a réſolu de propoſer à préſent, pour la première fois, ſous la promeſſe ordinaire de la Médaille d'or, cette queſtion, pour y répondre avant le premier de Janvier 1784: « Qu'y a t il juſqu'à préſent » d'écrit dans la Langue Flamande ſur les *Fièvres catharrales*, qui, depuis » quelques années, ſe montrent plus dans ces pays qu'autrefois, & qu'eſt ce » qu'il y manque? quelles ſont leurs marques ordinaires, leurs cours, » ſymptômes & complications? y a-t-il quelque raiſon à découvrir par » où il puiſſe paroître pourquoi cette maladie a plus lieu que ci-devant? » quelle eſt ſa ſûre & certaine guériſon dans toutes ſes différentes » ſortes »?

L'expérience apprend, que des gens qui vont en mer en qualité de Matelots, ſoit aux Indes Orientales & Occidentales, ou au ſervice d'autres Sociétés, comme auſſi ſur des navires de guerre, non ſeulement dans le combat, mais auſſi par divers malheurs, de même que par des maladies & infirmités, ſur-tout par l'âge, ſont mis hors d'état de pouvoir remplir leurs fonctions, & ainſi de ſe procurer l'entretien néceſſaire par où ils

ſont expoſés à une extrême pauvreté & indigence, & même réduits à la mendicité.

Par conſéquent ce ſeroit une conſolation particulière pour de braves gens de mer, & pour tous ceux qui inclineroient au ſervice de mer dans la Province de Zélande, & pourroit ſervir à un encouragement convenable, s'il y avoit quelque moyen de pouvoir fournir à de tels Matelots, foibles ou âgés, un entretien perpétuel & bien réglé dans un édifice en cette Province.

Pour parvenir à ce but, la Société demande le plan le mieux ordonné & le moins ſujet à de grandes dépenſes, pour la ſtructure d'un bâtiment convenable, ſous le nom d'*Hôpital ou Maiſon pour les Gens de Mer néceſſiteux & âgés.*

Pour cet effet, la Société demande, dans les réponſes, une Deſcription & un Deſſin d'un tel Bâtiment, muni des ſalles & appartements néceſſaires pour les malades & pour ceux qui ſont en ſanté, en indiquant l'endroit le plus convenable pour le fonder, comme auſſi en fixant le nombre des Surintendants & Inſpecteurs, auſſi-bien que celui des domeſtiques néceſſaires, l'appareil des meubles requis, des habillements, des lits & de ce qui en dépend; outre cela, l'entretien de la vie avec le pourvoiement des médicaments, comme auſſi le moyen d'exercer le Service Divin, pour l'inſtruction & l'édification.

Il faut principalement ſonger à la taxation des ſommes néceſſaires pour ſubvenir aux frais, tant de la première érection d'un tel édifice, que pour le maintien de cet établiſſement, pour la ſuite du temps, eu égard à l'entretien du bâtiment, aux ſalaires des domeſtiques & au fourniſſement de tout ce qui eſt néceſſaire à la vie des gens de mer.

Pour un eſſai, on pourroit former le plan pour le nombre de cent hommes.

Mais il faut auſſi fixer ſon attention ſur la proportion qui auroit lieu dans l'augmentation de bâtiment & d'entretien en tout, ſi le nombre venoit à ſe monter juſqu'à deux, trois, quatre cents hommes au plus.

Avec cela, il faut penſer aux fonds convenables pour l'érection & l'entretien, & on pourroit conſidérer:

Si l'on pourroit, pour cet effet, retenir une certaine contribution poſitive, ou de la paie d'un mois & gain des gens de mer, par le canal des Teneurs de Livres, des Armateurs ou Payeurs en d'autres Départements;

Ou ſi, pour cet effet ſeulement, ou avec le précédent, il faudroit inviter les amis patriotiques de l'humanité à exercer leur généroſité;

Ou quels autres moyens on pourroit indiquer pour parvenir à ce but ſalutaire.

Celui qui, avant le premier Janvier 1784, aura fourni ſur ce ſujet une

réponſe ſatisfaiſante, ſera couronné de la Médaille d'or, pour le compte de la Société établie à Batavia.

Les réponſes à toutes les ſuſdites queſtions doivent être liſiblement écrites, en Flamand, Latin ou François, munies d'un double, & envoyées, franches de port, avant le temps fixé, à M. JUSTE TJEENK, *Secrétaire de la Société Zélandoiſe des Sciences, à Fleſſingue.*

Les Auteurs ne doivent pas joindre leurs noms aux Mémoires, mais les munir d'une deviſe, accompagnés d'un billet cacheté, dont le deſſus portera la même deviſe, & dans lequel ſe trouveront mentionnés le nom & le lieu de la réſidence des Auteurs.

La Société, pour des raiſons de poids, s'eſt tenu ponctuellement juſqu'à préſent à la réſolution par laquelle tous ceux qui, à quelque égard, en ſont Membres, ſont exclus du privilége d'aſpirer au Prix attaché aux meilleures réponſes des différentes queſtions: mais elle a remarqué, depuis quelques années, qu'en vertu de cette réſolution, ici comme ailleurs, pluſieurs queſtions reſtoient entièrement ſans réponſes, ou tout au moins, que les meilleures réponſes qu'on eſpéroit ſe retenoient. A ces cauſes, la Société, après mûre délibération, & à l'exemple d'autres Sociétés lettrées de notre Patrie, a trouvé bon aujourd'hui d'arrêter que dorénavant tous les Directeurs & Membres de cette Société, avec d'autres, auront la liberté d'aſpirer au prix de toutes les queſtions propoſées, mais uniquement aux conditions ſuivantes: Que de tels Auteurs ne mettront rien dans leurs Mémoires & billets par où il puiſſe paroître qu'ils ſont Membres de la Société, & qu'ils doivent faire copier leurs Mémoires par une autre main, afin de pouvoir être d'autant plus inconnus. Les Membres qui auront envoyé de cette manière leurs réponſes, que des Connoiſſeurs impartiaux auront eſtimé avoir le mieux ſatisfait au contenu des queſtions & aux vues de la Société, pourront, auſſi-bien que les autres Auteurs, remporter le Prix.

Il ne ſera point permis à celui qui aura remporté le Prix, de faire imprimer en Flamand l'Ouvrage couronné, en tout ou en partie, à part ou dans quelqu'autre Ouvrage, ſans en avoir préalablement demandé & obtenu le conſentement de la Société.

La Société ſe réſerve le droit de faire, pour l'utilité du Public, tel uſage qu'elle trouvera à propos de tous les Ouvrages qui lui ſeront envoyés, & de les faire imprimer parmi ſes Mémoires, en tout ou en partie, bien que non couronnés, ſoit en y ajoutant les deviſes qu'ont eues les Auteurs, ſoit en marquant leurs noms, ſi, en étant requis, ils trouvent à propos de les faire connoître.

PROGRAMME de l'Académie des Belles-Lettres d'Arras.

Les Etats de la Province d'Artois, dans leur Aſſemblée générale tenue au mois de Novembre 1782, ont réſolu qu'il ſeroit remis tous les ans à l'Académie une Médaille d'or de la valeur de 500 liv., pour être décernée par cette Compagnie au meilleur Ouvrage qui lui ſeroit préſenté ſur un ſujet d'Hiſtoire, d'Economie rurale ou de Commerce; ſur les moyens de tirer un parti avantageux des productions du pays, ou de le rendre plus floriſſant.

En conſéquence l'Académie, de concert avec MM. les Députés Généraux & Ordinaires des Etats, annonce que ce Prix ſera adjugé pour la première fois dans la Séance publique qu'elle doit tenir vers le temps de Pâques 1784; & elle propoſe pour ſujet la queſtion ſuivante:

Toutes les terres de l'Artois ſont-elles propres à être enſemencées chaque année; & quelle ſeroit la méthode à ſuivre pour faire produire des récoltes tous les ans avec avantage à celles qu'on jugeroit utile de deſſoler?

Aucun Membre Ordinaire ou Honoraire de l'Académie ne ſera admis à concourir.

Les Auteurs ne mettront pas leurs noms à leurs Ouvrages, mais ſeulement une deviſe ou ſentence, qui ſera répétée ſur un billet cacheté contenant leur nom & leur adreſſe. Ceux qui ſe feroient connoître ſeroient exclus du concours.

Les Mémoires ſeront adreſſés, francs de port, à M. Harduin, Avocat, Secrétaire Perpétuel de l'Académie, ou ſous le couvert de M. de Calonne, Intendant de Flandres & Artois, à Lille; mais il n'en ſera reçu aucun après le premier Novembre 1783.

Le Prix ſera délivré dans la Séance indiquée ci-deſſus à l'Auteur du Mémoire couronné, ou à la perſonne chargée de ſa procuration; & l'Auteur ſera libre de préférer à la Médaille une ſomme de 500 liv.

L'Académie croit devoir annoncer dès-à-préſent qu'elle adjugera à Pâques 1785, un Prix ſemblable ſur ces queſtions:

Quelles furent autrefois les différentes branches de Commerce dans les contrées qui forment aujourd'hui la Province d'Artois, en remontant même au temps des Gaulois? Quelles ont été les cauſes de leur décadence, & quels ſeroient les moyens de les rétablir, notamment les Manufactures de la Ville d'Arras?

Les Ouvrages ſeront reçus juſqu'à la Touſſaint 1784.

PRIX proposé par l'Académie Royale des Sciences, pour l'année 1785.

Feu M. de Montigny, Membre de cette Académie, a légué un fonds, dont il a destiné la rente à l'établissement *d'un Prix annuel pour traiter un sujet tendant à perfectionner quelque Art dépendant de la Chymie, & pour que ce Prix fût successivement appliqué à différents Arts.*

L'Académie ne croit pas pouvoir mieux remplir les intentions de M. de Montigny, en rendant une sorte d'hommage au goût dominant qu'il avoit pour tout ce qui concernoit la teinture, & à l'application suivie qu'il y avoit donnée, qu'en proposant un sujet qui tienne à cette opération intéressante, & qui fournisse matière à des recherches propres à la perfectionner.

Il paroît qu'aucun Art ne peut tirer plus d'avantages des analyses chymiques que celui de la teinture. Le plus important problême qu'il y ait à résoudre, pour la perfection de cet Art, c'est de déterminer en quoi les ingrédiens colorants dont on tire les couleurs de bon teint, diffèrent de ceux dont la teinture n'a aucune solidité.

L'Académie propose donc aujourd'hui, pour le premier Prix, dépendant de la fondation faite par M. de Montigny, le sujet suivant :

Faire une analyse, un examen chymique de la Garance & de la Cochenille, drogues de bon teint, comparés avec une pareille analyse des bois de Campêche & de Fernambouc, drogues dont le teint est toujours faux, quoique ces substances colorantes soient appliquées sur les mêmes matières, par les mêmes mordants & par les mêmes procédés que celles qui produisent les couleurs de bon teint.

Le Prix que donnera l'Académie à l'Auteur du meilleur des Mémoires qui lui auront été envoyés sur ce sujet, consistera en une Médaille d'or de la valeur de 600 liv., & dont l'inscription, due à M. de Montigny même, annoncera l'objet de la fondation.

Les Savants de toutes les Nations sont invités à travailler sur ce sujet, & même les Associés étrangers de l'Académie. Elle s'est fait une loi d'exclure les Académiciens regnicoles de prétendre au Prix.

Ceux qui composeront sont invités à écrire en François ou en Latin, mais sans aucune obligation : ils pourront écrire en telle Langue qu'ils voudront, l'Académie fera traduire leurs Mémoires.

Les Ouvrages ne seront reçus que jusqu'au premier Février 1785, exclusivement. Ce terme est de rigueur.

L'Académie, à son Assemblée publique d'après Pâques 1785, proclamera la Pièce qui aura mérité ce Prix.

Nouvelles Eaux Minérales de Châteldon en Bourbonnois, in-12. Londres, 1783.

M. Desbret donne ici une espèce de nouvelle édition de son Traité des Eaux Minérales de Châteldon, qui a paru en 1778 : il entre dans

de plus grands détails sur le site de Châteldon, de ses fontaines, du temps le plus propre à en faire usage, & sur le grand nombre d'heureux effets qu'elles produisent: on y lit quarante-quatre observations sur différentes maladies, qui ont trouvé ou du soulagement ou la guérison totale dans ces eaux. Tels sont les objets intéressants que renferme cette Dissertation; car nous ne parlerons pas de la Diatribe contre les Médecins, qui forme le premier Chapitre, & que M. Desbret nomme sa Profession de foi.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

SUITE du Mémoire de M. DE VOLTA, *sur les Conducteurs Electriques.* Page 81

Lobélies Hybrides, par J. T. KOELREUTER. 100

Lettre du Baron DE DIETRICH *à M. MONGEZ le jeune, au sujet du Mercure fixé, & de la transmutation des Métaux & de l'Argent en Or; publiée par le Docteur* PRICE, *&c.* 105

Description des Salines d'Illetzki, par M. PALLAS. 110

Suite de la Lettre de M. l'Abbé FONTANA *à M. MURRAY, sur le Principe Colorifique, &c.* 116

Suite des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARRE. Production Marine. 130

De l'Effet de l'Air sur le Corps Humain; par M. ALOYSIUS HENRICK, *d'Olmus en Moravie.* 131

Considérations générales sur les différences du Fer & sur leurs causes, par M. GERHARD; *traduit de l'Allemand.* 143

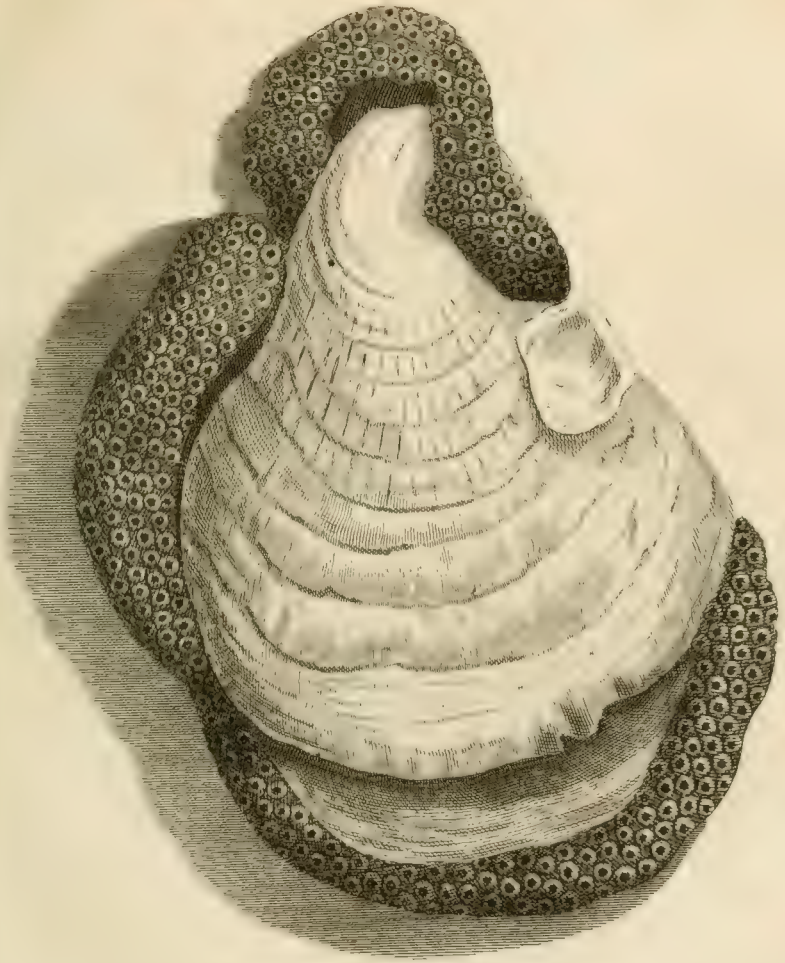
Nouvelles Littéraires. 153

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par MM.* ROZIER & *MONGEZ le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 22 Août 1783. VALMONT DE BOMARE.

Arcad. 1283.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY



JOURNAL DE PHYSIQUE.

SEPTEMBRE 1783.

DESCRIPTION

D'un Volcan découvert en 1774, près le vieux Briſach;

Par M. le Baron DE DIETRICH, *Secrétaire Général des Suiſſes & Griſons.*

PARMI les différents phénomènes que la Nature offre à ceux qui la contemplent, l'un des plus intéreſſants ſans doute eſt la vue des effets qu'ont produits les efforts impétueux des incendies ſouterreins.

Il n'y a plus que quelques parties de l'Europe qui renferment des volcans encore enflammés; mais il n'y a preſque pas de Province où l'on ne découvre des volcans éteints.

Le ſieur Hermann, Profeſſeur d'Hiſtoire Naturelle à Straſbourg, poſſédoit dans ſa Collection de foſſiles une pierre noire, venant du côté du vieux Briſach en Briſgaw. Il ſuppoſa qu'elle pourroit devoir ſon origine à un volcan; il envoya un échantillon à un de ſes Correſpondants en Allemagne, en lui faiſant part de ſes idées ſur l'origine de cette pierre. Je la vis chez cet ami, & cela me ſuffit pour me perſuader que ſon opinion étoit fondée. De retour chez moi, je lui demandai des éclairciſſements à cet égard; il ne put rien ajouter à ce que je ſavois déjà, que cette pierre avoit été tirée des environs du vieux Briſach (1).

(1) Depuis que la première partie de ce Mémoire a été lue à l'Académie Royale des Sciences, j'ai fait imprimer ma traduction des Lettres de M. Ferber; j'ai parlé tranſitoirement dans mes Notes de ma découverte des volcans de Briſgaw. Les amis de M. Hermann m'ont fait un crime de m'attribuer cette découverte. L'Auteur de la Gazette de Gottingue, au n°. 130, 1776, me donne un démenti formel à ce ſujet, & attribue, ſans autre forme de procès, la découverte des volcans du Briſgaw à M. Hermann. Je lui avois rendu, dans ce Mémoire, l'hommage que je lui devois; il tenoit de l'Architecto de notre Ville les morceaux de lave qui m'ont engagé à faire des recherches: il a ſoupçonné un volcan; mais juſqu'à ce jour, il ne connoit encore ces volcans que par ce qu'il en a appris de moi, & il ne ſe doutoit pas que le Kayſerſthul, au pied duquel il

Le vieux Brisach même est situé sur les bords de la rive droite du Rhin dans le Brisgaw : sa position est frappante ; il est bâti sur une colline entièrement isolée, située à trois lieues à l'oueſt des montagnes de la Forêt noire, dont il est séparé par un pays plat & graveleux, que le Rhin arrosoit autrefois, sans aucune apparence de liaison avec cette grande chaîne de montagnes.

Dès qu'on entre dans cette Ville, on ne sauroit douter qu'il n'y ait des volcans dans la proximité. Les ruines de ses fortifications sont toutes formées de laves, & les maisons de la Ville sont généralement bâties de cette pierre volcanique ; la lave est désignée dans le pays sous le nom de *pierre noire*, & personne ne se doute de son origine.

Le vieux Brisach est situé sur une colline médiocrement élevée, au midi de laquelle est une seconde colline moins haute, qui n'est séparée de la première que par une très-petite étendue de terrein. Le Rhin coule aujourd'hui à leur pied. Ces deux monticules décrivent une demi-circonférence en forme d'amphithéâtre, qui fait face à l'oueſt & au Rhin. Elles peuvent avoir toutes deux une lieue de tour, sont absolument isolées ; & le terrein qui les environne est parfaitement plat.

En suivant le rivage de l'oueſt au sud, j'eus la satisfaction de voir la coupe entière de la colline sur laquelle est bâtie la Ville.

L'Impératrice-Reine a fondé au Brisach un Couvent de Dames pour l'éducation des Demoiselles de condition du Brisgaw. Cette Maison Religieuse est justement bâtie au sommet de la partie du monticule, qui est coupé à pic à une hauteur d'environ cent pieds.

Il n'y a du haut en bas qu'une seule masse de lave, dont on ne distingue les couches que par une légère variété de couleurs. Il y a dans cette masse de petites fentes perpendiculaires, ou peu inclinées, de 2 à 3 lignes d'épaisseur, refermées par du gyps strié. Ces crevasses doivent sans doute leur origine au refroidissement ou à la condensation de la lave. Le gyps qui s'y est logé ne proviendroit-il pas du dépôt des eaux qui ont découlé des bâtiments qui sont au-dessus de la lave ; ces eaux ayant détaché des parties gypseuses, qui, en se réuniſſant, ont pu former des stries ?

Une partie de lave est couverte à sa superficie d'une croûte blanche vitreuse, qui ressemble à la chalcédoine, qui provient vraisemblablement d'une surabondance de schoerl blanc (1), qui n'ayant pu se loger dans

---

avoit passé, fût volcanique. M. Hermann désapprouve lui-même ce zèle inconsidéré de ses amis.

(1) Lorsque cette première partie de mon Mémoire fut lue à l'Académie, je traduisois les Lettres de M. Ferber sur l'Italie ; j'adoptai de cet Ouvrage la dénomination de schoerl blanc, pour cette substance blanche qui est si commune dans les laves. M. Desmarest a depuis lors trouvé que souvent cette substance est de la zéolite ; que d'autres

les pores de la lave, a été repouſſé à la ſuperficie. Quelquefois cette croûte blanche eſt farineuſe, ce qu'il faut attribuer à l'action de l'air, qui a réduit en poudre ces parties qui étoient vitreuſes.

En général, ces laves ſont des terres cuites plus ou moins vitrifiées, noirâtres, brunes, rougeâtres, griſes, jaunes, verdâtres, blanches, plus ou moins poreuſes, renfermant beaucoup de cryſtaux de ſchoerls noirs, oblongs ou arrondis, applatis ou exagones, & du ſchoerl blanc (voyez la note) qui revêtit les parties de leurs pores, ou les remplit entièrement ſous la forme de cryſtaux, de petites boules, de points infiniment petits, ou d'une farine blanche. Elles ſont toutes plus ou moins attirables à l'aimant; quelques-unes ont un degré de cuiſſon qui les met en état de faire feu avec l'acier : mais il n'y en a point qui ſoit parvenue au degré de vitrification de cette eſpèce de lave que l'on nomme agate noire d'Iſlande, à moins qu'elle n'eût été décompoſée par les acides qu'on trouve abondamment ſur les volcans encore enflammés ou nouvellement éteints. Quoique ces laves ſoient preſque toutes poreuſes, aucune n'approche de la légèreté de la pierre-ponce.

On y trouve auſſi un tuf volcanique jaunâtre, attirable à l'aimant par les petits grains de ſchoerl noir qu'il renferme.

Il y a au pied de cette maſſe de lave de petits jardins, qui n'ont d'autre terre que de la cendre volcanique ; ils ſont d'une grande fertilité. Au bas de ces jardins eſt le rivage du Rhin, ſur lequel on trouve un mêlange de gravier, de lave roulée & de cendres volcaniques.

Toute la colline méridionale du vieux Briſach, qui porte le nom d'*Eckardsberg*, eſt formée de cendres volcaniques griſes & jaunâtres. Il y a au ſommet de la colline des ruines d'un ancien Château. Le reſte du terrein produit du très-beau grain : on n'y trouve d'autre lave que celle qui provient des décombres du Château.

Les collines du vieux Briſach ſont donc vraiment volcaniques ; elles forment vraiſemblablement une grande partie de la circonférence d'un ancien cratère croulé.

Les éruptions du *vieux Briſach* peuvent avoir contribué aux petites variations que le cours du Rhin a éprouvées : mais ce n'eſt point à ce volcan que j'attribue ſes grands changements de lit ; il y a des cauſes plus certaines, fondées ſur l'état actuel du local, dont je ferai mention ci-deſſous.

---

fois elle eſt calcaire. M. Paſumot a apperçu de la zéolite ſtriée dans la lave du Briſgaw : j'en ai trouvé depuis lui ; mais il y a auſſi parmi cette ſubſtance blanche des parties ſimplement quartzeuſes. M. Lavoiſier & M. Sage en ont tous deux & ſéparément fait l'épreuve devant moi. Nous avons détaché des laves les grains blancs & vitreux qu'elles renferment. Une partie de ces grains, mis en digeſtion dans l'acide nitreux, y fut diſſoute ; l'autre partie reſta intacte, & il ne ſe forma pas de gelée. Ces grains étoient donc en partie calcaires & en partie quartzeux.

Le ſchoerl blanc contenu dans pluſieurs variétés de lave du vieux Briſach, a adopté la forme des pores dans leſquels il s'eſt niché. Ces pores n'étant pas tous régulièrement ſphériques, le ſchoerl qui y eſt contenu ne l'eſt pas non plus. Cette obſervation me prouve que la matière du ſchoerl blanc étoit en fuſion dans la lave fluide ; que les molécules de cette matière ſe ſont rapprochées lors de la condenſation de la lave, par la tendance des particules homogènes les unes envers les autres, & que cette matière s'eſt logée dans les cavités que l'air dilaté avoit produites ; que ſi le ſchoerl blanc n'avoit point trouvé aſſez de pores, il auroit été repouſſé juſqu'à la ſuperficie de la lave, parce que la matière qui compoſe le corps de la lave étoit plus conſidérable, & qu'elle a fait les mêmes efforts que celle du ſchoerl blanc, pour rapprocher ſes parties, en repouſſant toute la matière hétérogène.

Bien convaincu que les collines du vieux Briſach étoient les débris d'un ancien cratère, je réſolus de reconnoître la montagne d'Yhryngen, d'où les Habitants du vieux Briſach tirent la pierre noire avec laquelle ils bâtiſſent.

La plaine du vieux Briſach eſt terminée au nord par un chaînon de collines, que j'avois déjà préſumé n'être pas de première formation, puiſque j'étois convaincu que le Rhin avoit eu ſon cours de ce côté-là, par les dépôts de gravier qu'il a laiſſés entre la Forêt noire & le vieux Briſach, & par la tradition du pays même ; ce qui eût été impoſſible, ſi ces montagnes avoient toujours exiſté. Mon opinion fut confirmée, en apprenant au vieux Briſach que la pierre noire à bâtir ſe tiroit de ces collines.

Cette ſuite de monticules eſt ſituée au nord-eſt du vieux Briſach ; elles ſe préſentent ſur une même ligne, qui forme une ſorte d'équerre avec la grande chaîne de la Forêt noire, d'où cette ligne paroît commencer : elle ſe porte de l'eſt à l'oueſt preſque juſqu'au Rhin. La ligne eſt interrompue par le vallon d'Yhryngen, qui, tout petit qu'il eſt, met une grande différence entre les collines qui ſont au levant de ce vallon & celles qui leur ſont oppoſées.

Les premiers de ces monticules, au levant du vallon, ſont calcaires, & tiennent aux autres collines de la même nature, qui devancent les hautes montagnes de la Forêt noire. Elles peuvent donc être regardées comme collines avancées de la Forêt noire.

Les collines qui ſont au couchant du vallon d'Yhryngen ſont d'une formation poſtérieure ; elles ſont entièrement volcaniques. C'eſt à elles que j'attribue la grande variation que le Rhin a éprouvée dans ſon cours. Je ſuppoſe, avec vraiſemblance, que ſon lit a occupé la plaine dans laquelle ſe ſont élevées les collines volcaniques, leſquelles ont formé une digue tout au travers de cette plaine, de manière que le Rhin a été forcé de prendre ſon cours à une forte lieue au couchant de ſa première direction

On n'a qu'à remarquer le coude que fait ce fleuve à la hauteur de ces collines volcaniques, pour en être convaincu.

Les collines volcaniques ſont beaucoup plus élevées que les collines calcaires qui ſont ſur la même ligne : il y en a qui peuvent paſſer pour de hautes montagnes ; elles ont au-delà de ſix lieues d'étendue du ſud au nord, ſur près de deux de largeur de l'eſt à l'oueſt. Ces collines doivent leur origine à des éruptions réitérées & des plus violentes, ce qui eſt prouvé par la quantité de croupes de montagnes qu'elles renferment.

Je paſſai, en ſortant du vieux Briſach par une plaine dont le terrein eſt graveleux. Cependant ce gravier eſt mêlé de cendres volcaniques ; la terre végétale même paroiſſoit en être chargée ; le chemin étoit rempli de morceaux de laves détachés, qui ont été roulés des collines voiſines, ou qui ont été répandus par les voitures qui mènent la pierre au vieux Briſach.

Je gagnai l'extrémité orientale des collines volcaniques, qui ſe terminent au vallon d'Yhryngen : je donne ce nom à ce Vallon, parce que ce Village eſt ſitué à ſon entrée. Ce Village appartient à M. le Margrave de Baden.

La montagne qui termine du côté du levant les montagnes volcaniques, porte auſſi le nom de ce Village. Cette montagne d'Yhryngen eſt à une petite demi-lieue au ſud du Village, & à une lieue & demie du vieux Briſach : on y voit les marques les plus diſtinctes de bouleverſement. Sa pente méridionale eſt couverte de morceaux de lave détachés, qui, par leur mobilité, en rendent l'accès pénible ; il n'y croît que des ronces, & par ci par-là il y a de grands blocs de laves qui ſortent du corps de la colline : les autres côtés & le ſommet de la montagne ſont ſemés de grains, & plantés en vigne ; le terrein en eſt très-fertile. Cette différence provient de ce que la côte méridionale eſt formée par pluſieurs maſſifs de laves qui ſont à nud, tandis que les autres parties de la ſuperficie de la montagne ſont recouvertes de cendres volcaniques, & cela à une très-grande hauteur ; car, en allant du ſud au nord de cette colline, on trouve des chemins creux très-profonds, où l'on ne voit que des cendres qui ont bien acquis un degré de fermeté, mais qui ſont bien éloignées d'être converties en tuf volcanique, car elles ſont encore friables. Les montagnes volcaniques qui ſont au nord de celles d'Yhryngen, s'élèvent ſucceſſivement à une très-grande hauteur.

En ſuivant la pente méridionale des collines volcaniques de l'eſt à l'oueſt, on obſerve qu'elles décrivent ſucceſſivement le tiers, la moitié, & juſqu'aux trois quarts de la circonférence de pluſieurs cercles.

La partie de la côte méridionale attenant à la montagne d'Yhryngen, montre ſes laves à découvert, & n'eſt revêtue que de quelques ronces ; mais en avançant vers l'oueſt, la côte eſt plantée de vignes. Ces laves ſervent à bâtir ; elles ſont de la même nature que celles du vieux Briſach, à l'exception de quelques variétés, telle qu'une lave d'un rouge briqueté, rem-

plie de grands pores, dont les parois ſont revêtues d'une terre jaunâtre: on y trouve auſſi des laves qui renferment des cryſtaux de ſchoerls jaunes & bruns, oblongs ou arrondis, qu'on ne voit pas dans les laves du vieux Briſach.

Il y a, dans les collines de cendres qui ſont derrière la montagne d'Yhryngen, des pierres arrondies d'un gris blanchâtre, alkalines, d'un grain très-fin, qui ne ſont autre choſe qu'un tuf, formé par l'endurciſſement de cendres volcaniques.

En s'enfonçant un peu vers le nord-oueſt, dans le corps de ces collines volcaniques, on entre dans la banlieue du Village d'*Achkaru* : on voit conſtamment de hautes collines & des montagnes volcaniques; mais on diſtingue ſur-tout un très-grand cratère fort évaſé. Les montagnes qui lui ſervent de mur ſont toutes ſur pied; il eſt parfaitement entier; il n'a d'autre ouverture que le chemin creux par lequel on y entre. Le fond du cratère forme aujourd'hui une belle plaine très-fertile; il y vient les plus beaux grains. Cette plaine eſt environnée de hautes montagnes plantées de pins & d'autres arbres, qui ne ſont formées que de laves & de cendres. On a ouvert ſur la côte de l'une de ces montagnes une carrière de lave ſuperbe, qui mérite d'être vue. La maſſe de lave qu'on y exploite a près de 150 pieds de hauteur: on en tire des blocs prodigieux; elle ſert de pierre de taille; elle n'offre que de légères variétés de celles du vieux Briſach & d'Yhryngen.

En allant d'*Achkaru* vers le nord-nord-oueſt, on entre dans le banc du Village de *Rothweil*, dans lequel eſt une montagne entièrement formée de laves, & les montagnes qui l'environnent de cendres volcaniques. On a découvert tout le côté du levant de cette montagne, ſur une longueur de plus de ſix cents pas, pour en tirer la lave. Cette carrière eſt auſſi intéreſſante pour ſon étendue, que parce qu'on y voit la coupe de cette montagne de laves: il ne croît à ſon ſommet que des buiſſons; les arbres plus forts ne ſauroient y prendre racine; car il n'y a encore que très-peu de terre végétale pardeſſus la lave; il n'y a que des ronces ſur les côtés de cette montagne.

Les couches de laves s'y ſuccèdent, en commençant immédiatement ſous le gazon; elles ſe diſtinguent par la couleur & la qualité de la lave, mais elles ne ſont ſéparées par aucune couche de cendre ou de terre végétale: d'où il faut conclure qu'il n'y a pas eu de longs intervalles entre les éruptions qui ont produit ces différentes laves; car alors on trouveroit, comme à *Pompéia* & à *Herculanum*, des couches intermédiaires non volcaniſées.

Après avoir examiné la partie méridionale de ce chaînon de collines volcaniques, je viſitai en un ſecond voyage le centre de ces collines. Un troiſième voyage fait depuis peu, m'a mis en état de déterminer les limites de cette étendue volcanique.

En allant au levant de Rotweil par Bickernfal, on trouve ſur la liſière des collines volcaniques, le Village de Waaſenweiler; il eſt ſitué à une forte demi-lieue au nord-eſt d'Yhryngen : là le vallon qui ſépare les collines volcaniques d'avec les collines avancées de la Forêt noire, s'élargit de plus en plus; la rivière de Treiſam baigne les pieds des collines volcaniques.

D'Yhryngen à Waaſenweiler, on paſſe devant des collines de cendres, toutes plantées de vignes : on fouille de la tourbe près de Waaſenweiler, au levant du chemin, dans la vallée dont je viens de parler. On tire de la lave au-deſſous de l'Egliſe de Waaſenweiler.

On voit, à une portée de fuſil de Waaſenweiler, une maſſe de lave qui eſt exploitée en carrière, ſur environ 50 pieds de hauteur : on y obſerve pluſieurs crevaſſes perpendiculaires & obliques, remplies d'une ſubſtance pierreuſe, alkaline & blanche, d'environ 4 lignes d'épaiſſeur, provenante ſans doute du dépôt des eaux qui ont filtré au travers de ces crevaſſes. Ces eaux venant de collines volcaniques plus élevées, il eſt vraiſemblable qu'elles avoient entraîné les parties alkalines de cendres volcaniques, ſur leſquelles elles avoient coulé en plus grande quantité que les autres parties qui forment cette production.

La lave qu'on retire de cette carrière n'offre que peu de variétés d'avec celles du vieux Briſach. Je ne ferai mention que de celles qui ont quelques accidents particuliers.

La lave de Waaſenweiler a beaucoup de gerçures peu ſenſibles, au moyen deſquelles elle ſe rompt aiſément. La ſurface de cette lave, ſeparée par ces petites fentes, eſt communément revêtue d'une petite couche alkaline d'un gris blanc, ſur leſquelles il y a par-ci par-là des petites arboriſations rouges, comme la croûte dont je viens de parler, qui attirent l'aimant plus fortement que le corps de la lave. L'extérieur de cette lave eſt enduit de même d'une couche alkaline blanche, qui tire ſur le jaune & le verd, entremêlée & quelquefois recouverte de petites lames couleur de fer & gorge de pigeon, qui ont le brillant métallique, & qui attirent l'aimant.

On y trouve de la lave noire, formée de pluſieurs couches fortement unies, de 4 à 5 lignes d'épaiſſeur chacune, & ſéparées par autant de petites liſières ou feuilles métalliques à l'œil, & attirables à l'aimant. Cette lave a le grain très-fin, fort ſerré; elle eſt exceſſivement dure, fait feu avec l'acier, renferme des cryſtaux de ſchoerl noir, qui font corps avec cette lave, & grand nombre de petits points de ſchoerl brillant. Elle approche beaucoup dans ſa fracture du baſalte; elle attire généralement l'aimant; ſa couche ſupérieure devient brunâtre, & enfin griſe aux extrémités, & en général aux parties qui ont été en contact avec l'air.

Les crevaſſes de cette maſſe de lave ſont remplies par un tuf calcaire

de 4 lignes d'épaiſſeur, revêtu de ſes deux liſières, qui ſont une eſpèce de croûte mêlée de parties alkalines & de laves décompoſées, ce qui eſt non-ſeulement viſible à l'œil, mais encore prouvé par l'effet de cette liſière ſur l'aimant qu'elle attire, quoique très-foiblement, tandis que le corps de la pierre ne l'attire point, à l'exception des endroits où ce tuf a enveloppé la matière de la lave, en ſe formant.

De Waaſenweiler, je côtoyai conſtamment des collines de cendres volcaniques, ſans voir de lave à découvert juſqu'à Oberſchaffhauſen, gros Village ſitué à une lieue au nord-eſt de Waaſenweiler, dans l'intérieur & ſur le penchant d'une colline volcanique. Il y a dans ce Village des eaux minérales qu'on boit, & dans leſquelles on ſe baigne; elles ſont vraiſemblablement martiales & vitrioliques. J'ai fait l'impoſſible pour avoir un peu du ſédiment qu'elles dépoſent; mais je n'ai pu m'en procurer, ayant fait ma courſe hors de la ſaiſon des bains, & après que les tuyaux & les cuves avoient été bien nettoyés.

Toute la colline ſeptentrionale à laquelle un côté du Village eſt adoſſé, n'eſt qu'une ſeule maſſe de lave, que l'on fouille dans le Village même par deux carrières peu diſtantes l'une de l'autre. La lave s'étend & ſe voit à découvert juſqu'à une bonne diſtance au-deſſus du Village, ſur le chemin de Vogſburg.

La lave de la carrière inférieure de ce Village eſt d'un gris de cendre clair, plus claire que celle de la carrière ſupérieure; elle eſt mêlée de petits points de ſchoerl noirs & blancs, mais ils ne ſont pas ſuffiſants pour la rendre attirable à l'aimant: elle n'eſt point poreuſe, mais elle eſt dure & compacte, fait feu avec l'acier, & reſſemble au premier coup-d'œil à un grès. Les blocs extérieurs de cette carrière ſont revêtus d'une croûte alkaline jaunâtre, qui s'attache un peu à la langue.

En ſuivant cette montagne de lave au-deſſus d'Oberſchaffhauſen, dans un chemin creux qui conduit à Vogſbourg, on trouve, à une petite diſtance d'Oberſchaffhauſen, à la droite du chemin, ſous des rochers de lave griſe, une argille brune, couleur de foie, que j'ai tirée d'une eſpèce d'enfoncement, à la baſe duquel les eaux de pluie ſe raſſemblent: elle s'attache à la langue, ne fait efferveſcence avec les acides qu'à ſa ſurface, où elle eſt accidentellement couverte d'un peu de terre blanche alkaline. Ce produit volcanique eſt un des plus attirables à l'aimant de toute cette contrée; ſon fonds eſt rempli de petits points blancs & verds; il y a des morceaux qui renferment de petits cryſtaux de ſchoerl vitreux & ſphérique, que l'eau-forte attaque: mais l'échantillon le plus remarquable que j'en ai rapporté, renferme des cryſtaux de ſchoerl exagones, qui ont depuis 2 juſqu'à 5 lignes de diamètre; ils ſe détachent aiſément de la lave, & ſont revêtus d'une feuille brune foncée, luiſante, de la nature des hématites de cette couleur. L'intérieur de ces cryſtaux de ſchoerl eſt d'un

noir

noir verdâtre. Vu à la loupe, on juge que c'eſt de la même matière que certaines laves noires. Ne pourroit-on pas penſer que les cryſtaux de ſchoerl volcanique ſont effectivement de la même matière que les laves de la même couleur; que cette matière eſt toujours diſpoſée à ſe cryſtalliſer par le refroidiſſement; que dès qu'elle trouve jour dans les petits vuides que l'air dilaté produit dans la maſſe en fuſion, elle adopte une forme régulière; que de cette tendance provient l'immenſe quantité des cryſtaux de ſchoerl noir dans les laves.

Le même échantillon d'argille qui donne lieu à ces réflexions, préſente dans pluſieurs parties de ſon fond même des ſurfaces planes, exagones, comme ſi cette argille avoit la propriété de prendre cette forme en ſe rompant. Je croirois plus volontiers que cette forme eſt due à une empreinte de cryſtaux de ſchoerl, qui ſe ſont détachés, ſi le centre de ces ſurfaces n'étoit pas occupé par un petit cryſtal de ſchoerl noir, élevé. Une couche martiale, qui a la couleur & le luiſant de la poix, couvre la baſe de ce morceau, & de petites feuilles ferrugineuſes qui ont l'apparence métallique, en enduiſent le deſſus. Cette argille n'eſt vraiſemblablement qu'une décompoſition de la lave.

J'ai tiré du même enfoncement une terre également molle & friable, de la même conſiſtance que la précédente, graſſe & ſavonneuſe au toucher, s'attachant à la langue, attirant fortement l'aimant; l'acide nitreux ne l'attaque pas avec efferveſcence; ſon fond eſt d'un brun plus rouge que celui de la lave décrite ci-deſſus; elle eſt remplie d'une infinité de petites & grandes taches blanches & vertes, farineuſes, qui occupent preſque autant d'étendue dans cette lave que ſon fond. On découvre à la loupe, au milieu des taches vertes, des particules de ſchoerl noir. Cette farine verte ne ſeroit-elle pas une diſſolution du ſchoerl noir, par l'acide vitriolique contenu dans les eaux qui ſéjournent dans cet enfoncement?

Ces terres ſe trouvent dans un tuf blanc, jaune & grisâtre, qui s'attache à la langue, en même temps qu'il eſt alkalin.

En ſuivant le chemin de Vogſbourg, juſqu'à la hauteur du Kayſerſthul, pour me rendre à cette montagne, je quittai ce chemin peu au-deſſus d'Oberſchaffhauſen, & tirai vers le ſud-oueſt. Il me fallut une heure de marche pour atteindre le ſommet du Kayſerſthul, en paſſant alternativement ſur des rochers de lave & de la cendre volcanique, ayant alternativement de droite & de gauche un grand nombre de bas-fonds. Quelques cantons du centre de ces volcans ſont aſſez garnis de bois; mais les environs de Vogſbourg, ceux de Rothweil & de Burcken ſont arides.

Le ſommet du Kayſerſthul eſt fort élevé: pluſieurs motifs m'avoient déterminé à y monter; le deſir d'embraſſer d'un ſeul coup-d'œil toute cette étendue volcanique (que j'appellerai dorénavant le *Kayſerſthul*, ſuivant l'uſage du pays), d'y découvrir quel pouvoit être le gouffre principal d'où étoient ſorties des éruptions auſſi conſidérables.

Au plus haut point du Kayſerſthul, ſont deux tilleuls (1), diſtants l'un de l'autre, célèbres dans le pays, à l'ombre deſquels on découvre tout le cours du Rhin, depuis Bâle juſqu'à Straſbourg, & par conſéquent une bonne partie de l'Alſace, du Briſgaw, & ſur-tout toutes nos collines volcaniques.

Les gens du pays prétendent qu'il y avoit au ſommet de cette montagne un grand Palais ou un Monaſtère; leur imagination les porte même juſqu'à aſſurer, que le ſon creux qu'on entend en y frappant du pied, décèle les voûtes de ces vaſtes conſtructions. On y trouve en effet quelques veſtiges de maçonnerie, ſans doute les débris de quelque petit hermitage (2): mais ce ſon peut provenir de la formation intérieure de la montagne; car, étant volcanique, elle a dû être produite par un bouleverſement, qui ne permet pas aux différentes parties de ſe rapprocher, & contenir des vuides qui peuvent donner lieu à cette eſpèce de réſonnance, lorſqu'on frappe la terre avec véhémence.

Il eſt probable que ce ſon creux ne s'entend qu'au ſommet du Kayſerſthul, & non dans les parties moins élevées, parce que, dans les collines inférieures, la maſſe s'eſt affaiſſée & rapprochée par le poids des collines ſupérieures, tandis que rien ne pouvoit comprimer le point le plus élevé de ces montagnes (3).

Le ſommet du Kayſerſthul & celui de l'Eichel-Spitz, ſont toujours environnés de vapeurs; ce que j'attribue à l'élévation de ces deux montagnes, & ſur-tout aux bois qui environnent leur ſommet. Les Habitants regardent ce fait comme un phénomène. C'eſt ſur-tout lorſque le temps

---

(1) M. Koch, Profeſſeur attaché à l'Univerſité de Straſbourg, & poſſeſſeur des Manuſcrits de feu M. Schœpflin, a eu la bonté de me communiquer une note de ce Savant, au ſujet du Kayſerſthul, une partie de laquelle je tranſcris ici.

Vulgare nomen montis eſt Kayſerſthul, *quod ſolium Cæſaris deſignat. Montem conſcendi, & in vertice ejus, qui in Betzingenſis vici finibus eſt, duas tilices prægrandes exiguo à ſe intervallo diſtantes conſpexi. Utráque ex unâ radice ſeptem altera. Ibidem rudera veteris Oratorii viſuntur, quod pridem deſtructum. Alius in eodem monte apex eſt, ferè ſimilis priori, & ab eo haud longè diſſitus, in* quo adhuc ſupereſt Capella. *Inferiores montis partes ab utráque parte vitibus conſitæ; at latus orientale, quod nigram Silvam aſpicit, ob præſtantiam vini præfertur. Otto III. Imp. Saſbaci Monaſterio S. Margarethæ ad Wald Kircham privilegium dedit. A.* 1094. *Qui locus ad pedes montis ſitus eſt. Diceres Cæſarem juvenem, venationis avidum, montis hoc conſcendiſſe faſtigium, nomenque montis indè prognatum.*

(2) Voyez dans la note précédente la deſcription du Kayſerſthul, par M. Schœpflin.

(3) M. Deſmareſt m'a aſſuré qu'il avoit obſervé ce ſon creux dans les terreins crayeux de la Champagne, dont la gelée avoit ſoulevé la croûte ſupérieure. Il en conclut, avec raiſon, que ce ſon creux n'eſt point propre aux terreins volcaniſés. Il eſt néanmoins vrai de dire qu'on le remarque fréquemment, & ſur-tout dans les endroits où il y a des ſources chaudes, comme à la Solfatare de Pouzzole, & à la Solfatare de Tivoli, &c.

doit ſe mettre à la pluie, que ces vapeurs ſont plus ſenſibles; de manière que ces montagnes ſervent en quelque façon de baromètre.

Il eſt notable que j'ai trouvé des rochers de lave dans toute cette courſe, à toutes les hauteurs, & juſqu'aux parties les plus élevées de toute l'enceinte du Kayſerſthul. J'en tirerai quelque conſéquence dans les réflexions générales qui ſuivront la deſcription du Kayſerſthul. J'ai rapporté du Kayſerſthul deux variétés de lave.

De la lave noire, très dure, très-compacte, mêlée de beaucoup de petits & grands cryſtaux de ſchoerl noir, exagones, arrondis & oblongs, parallélipipèdes. Il y a de ces cryſtaux qui ont au-delà de 3 lignes de longueur. J'en ai examiné pluſieurs à la loupe dans leur fracture; j'ai derechef trouvé qu'ils reſſemblent beaucoup au corps même de la lave que je décris. On auroit de la peine à les diſtinguer du fond de la lave, ſans le brillant qu'ils ont, tant ils lui ſont intimément unis. Cette lave ne fait point effervescence avec l'acide nitreux; elle attire fortement l'aimant, fait feu avec le briquet, n'eſt point poreuſe, & ſon grain eſt ſerré. Elle avoit été priſe par les gens du pays pour du charbon de pierre, à cauſe de ſa couleur: on la fouille à mi-côte du Kayſerſthul. Les morceaux détachés de la maſſe ſont couverts, ſur toute leur circonférence, d'une croûte de lave griſe de 1 à 2 lignes d'épaiſſeur, mêlée de petits points blancs, & dans laquelle on voit de combien de cryſtaux de ſchoerl noir cette lave eſt remplie. La ſurface de cette lave ſeroit-elle griſe, parce qu'elle étoit expoſée au contact de l'air lors de ſa fluidité, qui l'auroit privée d'une partie de ſon principe inflammable & colorant? ou cette croûte ne provient-elle pas plutôt d'une ſorte d'altération, & même d'un commencement de décompoſition de la lave noire, due à la longueur des temps, à l'action réunie de l'air & de l'eau, comme je l'ai déjà conjecturé? En effet, ſi cette croûte griſe ne provenoit que de la fuſion, pourquoi toute la circonférence de la lave en ſeroit-elle revêtue? La ſurface ſupérieure ſeule devroit en être couverte, puiſqu'elle ſeule étoit alors en contact avec l'air.

Pourquoi trouve-t-on des morceaux détachés de lave à une certaine diſtance de la maſſe de lave que je décris, dont l'intérieur eſt abſolument ſemblable à cette croûte extérieure, ſi bien qu'il n'eſt pas permis de douter que ces morceaux détachés ne proviennent de cette maſſe? N'eſt-ce pas parce que ces morceaux plus éloignés ſont depuis long-temps expoſés à l'action de l'air & de l'eau, & que ces diſſolvants les ont pénétrés de part en part?

On pourroit faire ici la réflexion, que ſi ces cryſtaux de ſchoerl noir étoient en effet de la même nature que la matière de la lave, ils devroient avoir été altérés ou décompoſés comme leur matrice. Cette objection eſt de peu de conſéquence. Qui eſt-ce qui ne ſait pas que les cryſtaux réſiſtent infiniment plus à l'action des diſſolvants, que les maſſes informes de ma-

tières pareilles? Des cryſtaux de ſpath calcaire réſiſtent quelquefois à l'acide nitreux peu concentré : caſſez-les, & vous verrez une forte efferveſcence à l'endroit de la fracture, ſi vous y appliquez l'acide.

Le ſommet du Kayſerſthul proprement dit, eſt couvert de rochers d'une lave dure, brune, preſque noire; ſa ſurface eſt couverte en quelques endroits d'une feuille ferrugineuſe, qui a l'aſpect métallique.

L'*Eichel-Spitz*, montagne en pain de ſucre, que j'ai déjà dit ci-deſſus être vis-à-vis & au nord du ſommet du Kayſerſthul, eſt remarquable par ſon élévation & les différentes carrières de lave qu'on y exploite. On m'avoit aſſuré que Madame la Margrave de Baden-Dourlach, en avoit tiré & fait polir du marbre. J'ai viſité ces carrières, & je puis aſſurer que je n'y ai pas trouvé de veſtiges d'une carrière de marbre. J'avoue que ma ſurpriſe auroit été grande d'en rencontrer une au centre de ces volcans.

Les carrières que j'y ai vues, offrent peu de variétés de lave.

1°. De la lave griſe dure, d'un grain ſerré & compacte, faiſant feu avec l'acier, mêlée de beaucoup de petits points de ſchoerl noirs & blancs. Elle fait efferveſcence avec les acides, & elle n'eſt point attirable à l'aimant : on y voit quelques cryſtaux de ſchoerl vitreux, réguliers & exagones, parfaitement pellucides, les ſeuls que j'aie trouvés dans toute la circonférence du Kayſerſthul. Les morceaux détachés depuis long-temps de la carrière ſont environnés d'une croûte de lave griſe blanchâtre.

2°. Une lave (1) corrodée & réduite en pouſſière dans ſes couches ſupérieures, qui ſont de la même matière, mais friables & poreuſes. Cependant les parties qui touchent aux laves ſont encore pierreuſes. J'en conſerve un morceau dans lequel ces différents degrés d'altération ſe trouvent réunis.

La carrière entière qui eſt immédiatement ſur la terre végétale, eſt totalement recouverte d'une croûte cryſtalliſée d'un doigt d'épaiſſeur, alkaline, & toute pénétrée d'ochre martiale jaune & brune.

Une autre de ces carrières fournit une lave d'un gris noir, mêlée d'un grand nombre de cryſtaux de ſchoerl noir, arrondis ou oblongs, exagones, & de quelques cryſtaux de ſchoerl blanc, farineux & vitreux. Cette lave ſe rompt aſſez facilement. Cependant elle fait feu avec l'acier; elle attire fortement l'aimant : l'intérieur de cette lave ne fait point efferveſcence avec l'acide nitreux, mais bien la croûte extérieure des morceaux qui ont été long-temps expoſés à l'air.

Cette maſſe de lave eſt traverſée par une veine d'un pied de largeur d'une terre blanche jaunâtre, aſſez ſemblable à l'œil à la pierre d'alun de la Tolfa.

---

(1) Elle reſſemble aſſez au *peperino*, à l'exception que celui ci a plus de conſiſtance.

Au Village de Vogſbourg même, on trouve du ſpath calcaire, blanc, lamelleux & cryſtallin, qui renferme beaucoup de cryſtaux de ſchoerl noirs & bruns, hexagones, arrondis ou oblongs, avec des feuilles ou mica de ſchoerl verdâtre, exagones ou irréguliers, tels que les ſpaths du Véſuve, n°s. 5 & 8, décrits par M. Ferber, pag. 216 & 217.

Ce Village, ceux de Kicehlsperg & de Schelingen, ſont ſitués dans l'intérieur de nos collines volcaniques; tous ſont bâtis & environnés de laves & de cendres volcaniques. Ces deux derniers Villages ſe ſervent des laves de l'Eichel-Spitz pour bâtir. Les environs du Village d'Amoltren, qui eſt ſitué plus au nord, n'offrent rien de particulièrement remarquable.

Telles ont été les obſervations que j'ai été à portée de faire dans ma ſeconde courſe. La partie ſeptentrionale du Kayſerſthul a été l'objet de mon troiſième voyage.

Reprenons nos volcans au Village d'Oberrothweil, & ſuivons-les du côté du couchant: nous nous trouverons bientôt ſur leurs liſières occidentales; une ſuite de collines volcaniques nous conduira preſque au bord du Rhin, dont nous étions à une lieue & demie.

Burcken, petite Ville bâtie ſur une de ces collines, domine agréablement ce fleuve. Les collines des environs de Burcken ſont généralement cultivées ou garnies de bois; ce qui fait qu'on ne voit que très-peu de maſſes de laves à découvert. Cependant le chemin qui conduit de Burcken à Liſolen, où le Kayſerſthul s'écarte derechef un peu du Rhin, eſt très-inſtructif. On y voit des laves éparſes dans la cendre volcanique, & des terres cuites décompoſées & friables, immédiatement ſous la terre végétale; elles ſont blanches avec des taches pourpres & jaunes, attirent l'aimant, font effervescence avec les acides, en même temps qu'elles s'attachent à la langue.

Les Villages de Biſchaffingen & de Kœingschaffhauſen ſont au nord de Burcken: on longe conſtamment des collines de cendres & de laves, leſquelles s'étendent vers le nord le long du Rhin, juſqu'à un quart de lieue de Saſpach: elles décrivent, depuis Burcken juſqu'à ce dernier endroit, pluſieurs grands demi-cercles. La côte occidentale du Kayſerſthul ſe termine à un quart de lieue de Saſpach. Là les collines volcaniques s'étendent de l'oueſt à l'eſt, & forment la côte ſeptentrionale de ce chaînon.

Le Village de Saſpach eſt ſitué dans un bas-fond, terminé au ſud-eſt par le Kayſerſthul; au ſud-oueſt, par le Rhin; au nord-eſt, par une grande plaine de trois lieues de largeur, qui s'étend depuis le Rhin, juſqu'aux collines avancées de la Forêt noire: mais il ne communique avec cette plaine que par l'intervalle que laiſſe entr'elle & le Kayſerſthul la montagne

qui porte en même temps les noms de Lutzelberg & de Limbourg, qui borne ces bas-fonds du côté du nord-oueſt.

Cette montagne mérite une attention particulière; elle n'eſt plus compriſe dans le Kayſerſthul; elle forme une pointe dans le Rhin, qui, à un quart de lieue de long, oppoſe ſa pointe méridionale aux impétueux efforts de ce fleuve, & l'oblige de baigner la baſe occidentale de ſa côte. La montagne eſt entièrement détachée. On conçoit cependant, en la voyant, qu'elle peut avoir été attenante autrefois au Kayſerſthul.

Quoi qu'il en ſoit, cette montagne ſe diviſe en deux parties: l'une orientale & moins élevée, porte le nom de Lutzelberg; l'autre occidentale & beaucoup plus haute, prend le nom du Château de Limbourg, qui eſt bâti ſur la côte occidentale à l'extrémité de la pointe qu'elle forme. Ces deux parties décrivent auſſi entr'elles & du côté méridional, une demi-circonférence; il eſt poſſible qu'elles doivent leur origine à un gouffre particulier.

Un pélerinage placé au haut du Lutzelberg & du Limbourg, qui eſt en grande vénération dans le pays, eſt cauſe qu'il n'y a guères que les gens de Saſpach qui diſtinguent les deux parties de cette montagne; les autres Habitans des environs ne la connoiſſent que ſous le nom de Lutzelberg.

En ſuivant la côte méridionale du Lutzelberg & du Limbourg, le long du Rhin, on voit que leur baſe eſt compoſée de cendres volcaniques, qui s'élèvent perpendiculairement à une grande hauteur, & qui ſont remplies & ſurmontées de rochers menaçans de lave. Le ſommet & le noyau de cette montagne ne forment qu'une ſeule maſſe de lave: on la découvre du côté de Saſpach, environ à mi-côte, où il y a une carrière; mais elle s'étend dans toute la circonférence du Limbourg. J'entends maintenant ſous ce nom les deux parties réunies.

Le Château de ce nom eſt une vieille maſure, dont l'enceinte eſt aſſez vaſte; il eſt poſé ſur un rocher de laves à pic ſur le bord du Rhin, & totalement bâti de laves (1).

Le Limbourg eſt en général ſtérile, à l'exception de quelques petits arbres pins qui en garniſſent un peu la crête.

Le rivage du Rhin n'eſt compoſé que de cendres volcaniques & de graviers de laves. Les gens de Saſpach font de ce mêlange, qu'ils appellent ſable du Rhin, un mortier excellent.

---

(1) L'Abbé-Prince de Saint-Blaiſe, dans la Forêt noire, fit en 1770 un voyage au Château de Limbourg avec feu M. Schœpflin, & tomba d'accord avec ce Savant, que c'eſt le même Château où les anciens Comtes de Habſbourg ont réſidé quelquefois, & où l'Empereur Rodolphe de Habſbourg, Fondateur de la Maiſon d'Autriche, eſt né.

Les Barons de Girardi tiennent aujourd'hui ce Château en Fief.

Le Limbourg eſt une des montagnes volcaniques les plus intéreſſantes de cette contrée.

Un œil peu accoutumé à voir des volcans éteints, pourroit peut-être douter que toutes les collines volcaniques du Kayſerſthul ſoient volcaniques, ſur tout s'il ne parcouroit que certaines parties de ſes limites ; il verroit une terre griſe, jaunâtre ou blanchâtre, & très-rarement ou point de laves : mais s'il a commencé par aller au Limbourg ; qu'il ait ſimplement une idée de ce que c'eſt que la lave ; qu'il y voie cette terre griſe, pulvérulente, remplie, mêlée & ſurmontée des laves qu'elle recouvre, il ne pourra plus douter que cette terre ne ſoit vraiment une production volcanique. Convaincu de cette vérité, il ſera perſuadé que toutes les collines du Kayſerſthul qui ſont formées de la même terre, ont eu la même origine.

On obſerve de plus au Limbourg, que les cendres ne peuvent avoir été lancées par cet ancien volcan qu'après les laves, puiſqu'elles en couvrent la circonférence. Cette obſervation peut auſſi s'appliquer à une grande partie du Kayſerſthul ; car l'extérieur & la baſe des collines qui le compoſent ne contient pas ſouvent de la lave.

Les Habitants des environs de Limbourg le regardent avec raiſon comme une barrière invincible que la Nature a oppoſée aux ravages que feroit le Rhin. Il eſt aſſez remarquable que la tête de cette étendue volcanique ſoit placée comme en vedette ſur le rivage du Rhin, & qu'à l'extrémité oppoſée il en ſoit de même. Les collines de Burcken contiennent ce fleuve directement dans le milieu de la ligne droite, qu'on tireroit du vieux Briſach au Limbourg. Ces trois digues retiennent le Rhin dans le lit que les irruptions volcaniques lui ont fait prendre ; & s'il gagne ſur les terres à cette hauteur, ce ne peut être qu'aux dépens de l'Alſace. Il eſt remarquable que le Rhin ſe rejette du côté du levant, tout de ſuite au-deſſous du Limbourg ; nouvelle preuve de ce que j'ai avancé au commencement de ce Mémoire.

Les laves du Limbourg diffèrent à la vue de toutes celles du Kayſerſthul, quoiqu'elles ſoient eſſentiellement compoſées des mêmes matières ; elles ſont toutes plus ou moins facilement feu avec le briquet, & attirent fortement l'aimant ; elle eſt bigarrée par la proportion & la grandeur des ſubſtances dont elle eſt formée.

Revenons maintenant à la côte ſeptentrionale du Kayſerſthul. Une ſuite de collines volcaniques conduit de Saſpach à Eningen, petite Ville Impériale ſituée à une lieue au levant de Saſpach ; elle eſt remarquable, relativement à nos volcans, par le ſable noir, brillant & ferrugineux que les ruiſſeaux qui coulent dans ſa banlieue charrient avec plus d'abondance que les autres ruiſſeaux du Kayſerſthul, quoique tous en fourniſſent. Ce ſable attire fortement l'aimant, & reſſemble parfaitement à celui qui eſt

décrit dans les Lettres de Ferber, édition Françoiſe, pag. 178, 303 & 366, & qu'on trouve dans tous les environs des volcans.

Le banc d'Endingen renferme auſſi des carrières de laves, mais elles n'ont rien de particulier.

On compte encore une petite lieue d'Endingen juſqu'au Village de Riegel, endroit placé à l'extrémité orientale de la côte ſeptentrionale du Kayſerſthul, qui eſt terminé par le Mont Saint-Michel, colline au bas de laquelle Riegel eſt bâti.

En remontant de Riegel le long de la Treiſam, on ſuit la côte orientale des collines volcaniques du Kayſerſthul du nord au ſud. On traverſe ſucceſſivement les Villages de Ballingen à trois quarts de lieue de Riegel; celui d'Eichſtell, qui eſt à une lieue & demie de Riegel: on paſſe enfin par Berzingen, & on retrouve Oberſchaffhauſen, & Waaſenweiler, dont j'ai parlé ci-deſſus.

On ne voit point de lave ſur toute cette côte; elle n'eſt formée extérieurement que de cendres entièrement pareilles à celles du Limbourg: les laves ſont au ſommet ou au revers de la côte. Chacun des Villages que j'ai nommés a ſa carrière de lave; tous ſont bâtis de cette matière: on ne rencontre point de maſſe entière de cendres endurcies; mais toutes ces collines ſont remplies de morceaux détachés d'un tuf alkalin, lequel donne, quand on le broie, une poudre parfaitement ſemblable à la cendre même. Il n'eſt en effet autre choſe que de la cendre volcanique endurcie & ſans mêlange. Les gens du pays donnent à cette pierre ſon véritable nom; ils l'appellent *tuf-ſtein*, *pierre de tuf*.

J'ai rapporté de ces volcans une eſpèce de fritte blanche, mêlée de petites pointes rouges, noires & jaunes, qui attire l'aimant; mais il me ſeroit impoſſible de nommer l'endroit même où je l'ai priſe. Cela m'afflige d'autant plus, que cet échantillon me paroît être une des productions les plus curieuſes de ces volcans.

J'ai dit, au commencement de ce Mémoire, que la partie méridionale du Kayſerſthul eſt totalement ſéparée des collines avancées & calcaires des montagnes de la Forêt noire. Il me reſte à faire voir que toutes les collines volcaniques que je viens de décrire, forment un chaînon iſolé, auquel on a donné le nom de *Kayſerſthul*, nom que ces collines volcaniques doivent à la montagne de ce nom qu'elles renferment dans leur ſein.

Il eſt important de commencer par établir les limites du Kayſerſthul. Cela eſt facile, en rapprochant les différentes parties de ce Mémoire; mais il me ſeroit impoſſible de les décrire avec plus de préciſion que ne l'a fait feu M. Schœpflin, dans la note dont j'ai déjà donné un extrait ci-deſſus. M. Schœpflin ne ſe doutoit aſſurément pas qu'en traçant les bornes du Kayſerſthul, il indiquoit en même temps les limites que la Nature a preſcrites aux ravages d'un incendie ſouterrein. Je tranſcris cette note mot à mot.

In

« *In inferiori Briſgawiâ & vicinia Briſaci mons quinque leucarum* (1) *eſt in longum, ſeſqui-leucâ in latum extenſus, inter Yhryngam & Riegelam, cujus pes ad Rhenum uſque hinc indè excurrit.*

» *Ad ortum ſiti ſunt vici Riegel, Balingen, Eichſtell, Betzingen, Oberchaffauſen, Ihl aaſenweiler; ad occaſum ſive ad Rhenum, Bickenſol, Rothweil, Biſchoffingen, Liſolen ſeu Leiſelheim, Kœnigs-Chaffauſen, Endingen. Monti incubant Amoltren, Ober & Niederbergen, Kichelſberg, Schelingen, Vogſburg, aliaque molis exiguæ loca* ».

D'après cette deſcription, il ſuffit de prendre la carte du Briſgaw, pour voir que ce n'eſt que du côté du levant que le Kayſerſthul pourroit tenir à une chaîne de montagne, étant borné au couchant par le Rhin & la plaine d'Alſace, & au ſeptentrion & au midi par les plaines que les collines avancées de la Forêt noire laiſſent entr'elles & le Rhin.

Rappellons-nous maintenant le vallon d'Yhryngen, qui commence à l'extrémité méridionale de la côte orientale du Kayſerſthul, où il n'y a plus de veſtiges de pierre calcaire dans cette partie. Ce vallon, aſſez reſſerré à la montagne d'Yhryngen, s'élargit ſucceſſivement du côté de Betzingen. Les collines calcaires s'écartent beaucoup de la rive droite de la Treiſam. A Eichſtell, il occupe encore plus d'eſpace; & à la hauteur de Balingen, il renferme tout le terrein contenu entre les rivières de Treizam & d'Eltz; ſi bien que tous les Habitants du Kayſerſthul ſont obligés de chercher la pierre à chaux & la pierre de ſable rouge qui leur ſert de chambranle, du côté d'Emendingen, où les collines calcaires ſe rapprochent un peu de l'extrémité ſeptentrionale du Kayſerſthul: elles ſuivent le cours de la rive droite de la Bretten, qui ſe jette dans la rivière d'Eltz, au deſſous de Riegel; s'étendent à une bonne demi lieue de cet endroit, derrière Malterdingen & Hechlingen, & c'eſt-là où elles ſont le moins éloignées des collines volcaniques, à l'exception du commencement du vallon d'Yhryngen, qui n'a guères qu'une petite demi-lieue de largeur.

Non-ſeulement j'ai viſité toutes les carrières connues du Kayſerſthul; mais j'ai promis une récompenſe pécuniaire à mes guides, capable de les tenter, s'ils m'indiquoient des pierres d'une nature différente de leur pierre noire. Le ſpath de Vogſbourg a été la ſeule qu'ils m'aient montrée. Dans chaque Village, j'ai demandé d'où on tiroit la pierre à chaux & la pierre de ſable: par-tout on m'a répondu qu'il falloit chercher la première à Mundingen, & la pierre de ſable encore plus loin. Cependant le Village de Rienbourg, qui eſt un peu en avant des collines calcaires, fournit

(1) Ces cinq lieues valent bien ſix lieues de France; mais il eſt vrai que les gens du pays n'en comptent pas davantage.

auſſi de la pierre à chaux aux Habitans du Kayſerſthul, qui en ſont à portée.

Mais une obſervation toute particulière, c'eſt que la montagne de Saint-Michel, qui termine le Kayſerſthul à Riegel, fournit de la pierre à chaux; elle a peu d'étendue, & n'eſt ſéparée d'une autre colline qui porte le nom de Durlemberg (dans laquelle on ne trouve plus de veſtiges de pierre calcaire) que par un chemin creux. Ces deux collines ſont toutes deux volcaniques, & formées de cendres, comme on le voit dans ce chemin. Cependant le Bourg de Riegel ne ſe ſert pas d'autre pierre à chaux que de celle du Mont Saint-Michel. Un pied de neige couvroit la carrière de la pierre à chaux de Riegel, lorſque j'y fus. Je ne pus l'examiner; mais on m'aſſura qu'elle y étoit réellement en maſſe.

Le chemin creux dont je viens de parler, prouve cependant que cette colline eſt en partie volcanique.

Comment cette pierre à chaux s'eſt-elle formée? Préexiſtoit-elle aux éruptions volcaniques, dans l'état où elle eſt aujourd'hui? Je ne ſaurois le croire. Si ſon origine eſt plus moderne, il faut ſuppoſer que, par l'éruption même, cette maſſe a été ainſi ſoulevée, puiſqu'il n'eſt pas douteux que les volcans du Kayſerſthul ſe ſoient fait jour à travers un terrein calcaire. Le voiſinage des collines calcaires de la Forêt noire, dont les couches ſe prolongent ſous la plaine qui les devance, ce qui eſt prouvé par la pierre à chaux qu'on trouve à Niembourg; l'effervescence que les acides font avec les cendres, le tuf & une grande partie des laves du Kayſerſthul, ſont autant d'arguments, qui ne permettent guères d'en douter: dès-lors il eſt poſſible qu'en effet cette maſſe de pierre à chaux ait ainſi été ſoulevée, ſans avoir été conſidérablement bouleverſée, puiſque l'effort des éruptions devoit être bien moins violent à l'extrémité la plus reculée de ces volcans.

J'aurois peut-être été mieux en état de juger de l'origine de cette pierre à chaux, ſi je l'avois vue à découvert. Il m'étoit impoſſible d'attendre la fonte de la neige; je ſaiſirai un autre moment plus favorable.

Peut-être qu'en voyant les couches inférieures & ſupérieures à cette maſſe calcaire, je pourrai tirer des conſéquences plus juſtes de ſon origine.

Au nord de Riegel, les collines calcaires de la Forêt noire ne ſont plus ſéparées du Rhin que par une belle plaine bien cultivée. La grande route de Fribourg à Straſbourg, paſſe conſtamment à leur pied; de Hechlingen, elles s'étendent derrière Kentzingen, qui eſt à une forte lieue de Riegel: on trouve enſuite Herbalsheim, Ettenheim, Kippenheim & Dinglingen, endroit qui n'eſt éloigné de la petite Ville de Lohr, que d'un quart de lieue. On longe conſtamment des collines calcaires, dont la pierre à chaux a une teinte rougeâtre martiale, & qui ſont dominées par des

collines d'une pierre de ſable rouge, fort abondant dans toute cette partie; car cette pierre eſt employée avec profuſion ſur toute la route pour les ponts, les pierres-bornes, les chambranles & les bâtiments, &c. Ces dernières collines ſont immédiatement appuyées aux hautes montagnes de la Forêt noire.

A Dinglingen, la route abandonne les collines calcaires, & s'en écarte ſucceſſivement de plus en plus; l'on traverſe un ſable rouge, auquel ſuccède à *Kirtzel* le gravier du Rhin, que l'on ne quitte plus juſqu'à Kehl, où l'on paſſe le Rhin pour venir à Straſbourg.

Je terminerai ce Mémoire par quelques réflexions ſur le Kayſerſthul, & ſur l'uſage que l'on fait & que l'on pourroit faire de ſes productions volcaniques.

Il eſt bien extraordinaire ſans doute qu'on ait ignoré juſqu'aujourd'hui l'origine du Kayſerſthul. Les laves ſont connues dans le pays ſous le nom de pierres noires: on eſt bien éloigné de ſoupçonner qu'elles doivent leur origine au feu. Les chroniques, les regiſtres publics de Fribourg, de Briſach, gardent le plus grand ſilence au ſujet de ces volcans. Les Auteurs les plus anciens n'en font aucune mention; à peine parlent-ils des petites variations que le cours du Rhin a éprouvées. Il n'eſt pas étonnant qu'ils ne diſent rien du grand changement du lit du Rhin, puiſqu'il doit être arrivé lors des éruptions du Kayſerſthul, dont il faut renvoyer l'époque à l'antiquité la plus reculée. La tradition vulgaire du pays pourroit cependant faire penſer que ces événemens ne ſont pas ſi anciens: car ces gens ſavent que le Rhin avoit autrefois ſon cours à une forte lieue au levant de ſon lit actuel; ils rendent même hommage aux collines volcaniques dont il baigne les pieds, de ce que ce fleuve ne les inquiète pas, non pas qu'ils croient que ces montagnes n'aient pas toujours exiſté, mais parce qu'ils voient qu'elles leur ſervent effectivement de digue.

On m'a aſſuré au vieux Briſach, à Endingen, enfin dans tous les Villages du Kayſerſthul, qu'on avoit vu autrefois des dragons ardents ſur ces montagnes. Cette tradition eſt auſſi généralement reçue que la précédente. Cette tradition ne fixe point d'époque; de temps immémorial, elle ſe communique de père en fils.

Ces prétendus dragons ardents ſont peut-être plus modernes que les grandes éruptions du Kayſerſthul; quelques reſtes d'inflammations peuvent avoir donné lieu à cette tradition.

On lit, dans le Collége Expérimental de Muller, imprimé à Nuremberg en 1721, page 237, que l'aiguille aimantée s'incline fortement ſur le Mont Eckœrd (1); la colline qui décrit avec le vieux Briſach la moitié

(1) M. Schurer, Profeſſeur de Phyſique en l'Univerſité de Straſbourg, m'a com-

d'une circonférence. Je n'étois pas muni d'inſtruments néceſſaires pour vérifier cette aſſertion; la barre aimantée que j'avois avec moi y a été fortement agitée. Cela n'eſt point étonnant, puiſque toutes les laves du vieux Briſach ſont plus ou moins attirables à l'aimant.

On peut remarquer, dans les différentes deſcriptions que j'ai données des laves, qu'en général les plus noires ſont celles qui attirent le plus fortement l'aimant; que les laves brunes ont la même propriété, mais pas à un auſſi haut degré; que les laves rouges en ſont ſouvent entièrement privées, à moins qu'elles ne ſoient remplies de cryſtaux de ſchoerl noir : l'aimant eſt encore inſenſible à l'approche de pluſieurs laves griſes-blanchâtres. Les laves du Kayſerſthul ont ſur l'aimant le même pouvoir que celles du Véſuve. Voyez ma Traduction des Lettres de Ferber, page 194.

La différence de leur vertu attractive provient de la portion de phlogiſtique qu'elles contiennent. Il eſt certain que les laves noires doivent en grande partie cette couleur à l'abondance du principe inflammable; & perſonne n'ignore que les ſubſtances ferrugineuſes bruniſſent & deviennent rouges, à meſure que ce principe les abandonne. Il eſt donc naturel que les laves rouges faſſent moins d'effet ſur l'aimant que les noires.

Les cryſtaux de ſchoerl volcanique noirs agiſſent ſur l'aimant. Il eſt tout ſimple qu'ils communiquent cette propriété aux pierres qui les renferment, quand même elles ne l'auroient pas par elles-mêmes : de-là vient que pluſieurs laves rouges & quelques tufs ſont attirables à l'aimant.

J'ai trouvé que c'eſt un caractère diſtinctif des ſchoerls noirs volcaniques : on peut les reconnoître à cette propriété, de ceux qui ne le ſont point. Aucun des ſchoerls du Mont Saint-Gothard, par exemple, n'agit ſur l'aimant. Les ſchoerls noirs, renfermés dans un grand nombre de granits que j'ai eſſayés, ne font aucune impreſſion ſur la barre aimantée.

Nos laves, frottées l'une contre l'autre, exhalent, ainſi que celles du Véſuve, une forte odeur de ſoufre.

En vain j'ai cherché au Kayſerſthul l'agate noire d'Iſlande, la véritable pierre-ponce, le baſalte en colonnes, & la pouzzolane proprement dite.

Il paroît que le volcan du vieux Briſach a formé un volcan ſéparé du Kayſerſthul, dont il eſt éloigné d'une lieue & demie.

---

muniqué cette obſervation. Il m'a promis de m'accompagner dans la première courſe que je ferai au Kayſerſthul, pour faire des expériences, de concert avec moi, à ce ſujet.

La plaine qui sépare le vieux Brisach de la côte méridionale de nos collines volcaniques, est vaste. Il seroit presque absurde d'avancer que les collines du vieux Brisach faisoient autrefois partie de la circonférence d'un cratère, qui, en embrassant toute cette plaine, eût eu une lieue de diamètre; que ces collines, qui n'eussent formé qu'un très-petit segment d'une aussi vaste circonférence, fussent seules restées sur pied dans la partie méridionale, tandis que du côté du levant & du couchant, il n'en existe plus de vestiges. Je me persuade qu'il y avoit au centre des deux collines du vieux Brisach, un cratère particulier ir dépendant des volcans voisins.

Les collines volcaniques qui forment le Kayserstuhl, peuvent être comparées aux Monts Enganiens du Padouan, & au Mont Albano dans l'Etat Ecclésiastique. Plus on pénètre dans le corps de ces collines, plus elles s'élèvent; la plus haute en occupe le centre. Il est à présumer que c'est de ce point que sont sorties les principales & les premières éruptions, mais qu'il s'est fait des éruptions dans différentes parties de ces collines, qui ont produit les gouffres séparés, dont on voit encore quelques restes. C'est ainsi qu'en petit, la lave se fit jour, il y a quelques années, au Vésuve, par sept endroits divers. Les bouches de feu devinrent autant de monticules, qui se convertirent, par l'écroulement de leur sommet en eux-mêmes, en autant de cratères, lorsque la grande effluence de lave eut épuisé les antres ardents du Vésuve. C'est de la même manière que la bouche supérieure de l'Etna est environnée de quarante-quatre monticules volcaniques, qui doivent leur existence à autant de bouches de feu.

Les collines du Kayserstuhl sont éloignées des montagnes de la Forêt noire, comme le Vésuve l'est des Apennins. J'ai déjà dit qu'il paroît que nos volcans se sont fait jour à travers des couches calcaires prolongées, des collines calcaires voisines, dans la plaine d'où sont sorties les éruptions. Les éruptions du Vésuve ont également traversé les couches calcaires qui descendent des Apennins.

J'attribue ce volcan, ainsi que tous les autres volcans, à une cause locale; l'identité de leurs produits, leur proximité de la mer ou des grandes rivières, les montagnes calcaires qui les avoisinent, ne sont-elles pas suffisantes pour en tirer des conséquences fondées? Toutes les laves contiennent du fer; les volcans encore enflammés abondent en vitriol & en soufre; ils rejettent de l'eau & de la pierre calcaire. Il faut donc admettre une effervescence souterreine, occasionnée par le mêlange & la dissolution des corps qui ont donné ces produits.

Les laves du vieux Brisach, du Kayserstuhl & du Limbourg, sont toutes formées de la même matière: mais elles diffèrent par leur couleur, leur dureté, leur porosité, & par les proportions & la figure des parties dont elles sont composées.

Elles sont généralement bonnes pour bâtir. Il y en a qui réunissent la

dureté & la légèreté ; elles s'uniſſent toutes fortement avec la chaux & les mortiers. La carrière d'Achkaru fournit des blocs immenſes de pierre de taille ; ces blocs ſont ſans gerçures. On emploie auſſi les laves de la grande carrière de Rothweil pour chambranles de portes & de fenêtres, comme on le voit dans tous les Villages des environs ; mais elles font un vilain effet. Les laves du Limbourg donnent une bigarrure ſingulière & pittoreſque au Château ruiné de ce nom.

Tous les Villages du Kayſerſthul, ceux qui ſont ſitués ſur les liſières & dans ſes environs, ſont bâtis de laves ; ſon uſage s'étend auſſi loin le long du Rhin, que les Habitants trouvent de l'économie, eu égard aux diſtances, de la préférer aux pierres des montagnes de ſable de la Forêt noire.

Une ſeconde utilité des laves du Kayſerſthul eſt due à ſa ſolidité dans le feu.

Toutes les laves du Kayſerſthul n'ont pas la même propriété ; les unes ſe fondent facilement, les autres ſe gercent. Il en eſt de même des laves d'Andernach, dans le voiſinage de Cologne : on ne ſauroit employer le *Lapis molaris Rhenanus*, Cronſtedt, §. 294, ou la pierre de Mennich, *Mennicher-ſtein*. Dans le feu, elle y éclate, & les incendies la détruiſent. On n'emploie cette pierre que pour les meules. Cet uſage fort ancien de la lave, eſt peu ou point connu au Kayſerſthul. Je n'ai vu tailler dans aucune carrière des pierres à meules ; je ne doute pas cependant qu'on ne trouve ſon compte & de l'avantage à les préférer aux grès dont nous nous ſervons, ſur-tout lorſqu'il s'agit de moudre des matières qui doivent être bien pures. Il ſe détache toujours des particules du ſable dont le grès eſt formé, & il eſt en général moins ſolide, s'uſe & ſe fend plus aiſément que de certaines laves. La carrière d'Achkaru fournit de très-bonnes pierres à meules.

La lave de Rothweil ſert au même uſage que la pierre de Bell, qu'on trouve à une lieue de Nidermennich, dans le pays de Cologne. A l'excluſion des autres laves du Kayſerſthul, toutes deux ont la propriété de réſiſter à un feu violent ; elles portent chacune le nom de *Backofen-ſtein*, pierre à four : mais celle de Rothweil eſt ſupérieure à la pierre de Bell. Les Braſſeurs de Straſbourg ſe ſervoient autrefois, pour la chauffe de leurs chaudières, de la pierre de Bell ; ils préfèrent aujourd'hui de beaucoup la pierre à four de Rothweil. Ils s'en ſervirent, pour la première fois, en 1765, que l'un d'eux ſe trouvant dans les environs du Kayſerſthul, reconnut une pierre qui avoit de la reſſemblance avec celle de Bell. Apprenant en même temps qu'on l'employoit pour les fours, il ſe détermina, avec trois de ſes Confrères, à en faire venir ; ils l'employèrent dès la même année, & ces chauffes, deux fois plus durables que les précédentes, ſont, malgré la révolution de douze années, en état de ſervir encore nombre d'années, quoiqu'elles aient été expoſées à un feu continu ſix mois de

chaque année. Le milieu ſeul de ces pierres, qui forme la baſe des chauffes, a été un peu excavé & brûlé. En les réparant, toute la baſe de la chauffe ſera comme neuve (1).

On devroit faire l'eſſai de la pierre de Rothweil dans les grands fourneaux de fuſion. On ſait combien il importe que les pierres, dont leurs parois intérieures ſont revêtues, ſoient à l'épreuve du feu & de longue durée. Les fourneaux de fuſion, qui ne ſont pas conſtamment en feu, pourroient ſervir à faire cet eſſai. Je ne doute pas qu'ils réuſſiſſent: mais ſuppoſé que je me trompe, cet eſſai ne coûteroit que la pierre & la main-d'œuvre; on ne ſouffriroit point de chommage.

C'eſt pour les fourneaux dans leſquels on fond la mine de fer, qu'une pierre durable au feu eſt ſur-tout d'une grande utilité; malheureuſement les eſſais y ſont trop coûteux, quand ils ne réuſſiſſent pas. Il ſeroit poſſible que la pierre de Rotweil réſiſtât parfaitement à un feu tel que celui des fours, des chaudières, & que le feu d'un fourneau de fonte la fît entrer en fuſion. Qu'en réſulteroit-il? il faudroit faire éteindre le fourneau, arracher la pierre, en remettre d'autre. La main-d'œuvre & le prix de la pierre ſont la moindre perte que cela cauſeroit; mais le chommage, la quantité de charbon qu'il en coûte pour remettre un fourneau en feu, le temps néceſſaire pour qu'un fourneau ſoit derechef bien en train; ce ſont-là des raiſons qui effrâient. En revanche, quel avantage n'y auroit-il pas, ſi la pierre de Rothweil duroit deux fois plus que la pierre de ſable que nous employons en Alſace! Nous éviterions une réparation, & par conſéquent toutes les pertes que je viens de détailler; il y auroit d'ailleurs une grande différence du produit de la mine & de la conſommation du charbon. Un fourneau uſé & élargi vers ſon foyer, produit bien moins de fer avec la même quantité de mine, & exige beaucoup plus de charbon.

En vain j'ai cherché de la véritable pouzzolane grénelée au Kayſerſthul. Je ne dirai pas décidément qu'il n'y en a pas, mais je n'en ai point vu à découvert. Faute de pouzzolane, la cendre volcanique y abonde. On lit à la page 307 de ma traduction des Lettres de Ferber, que ces cendres rendent aux environs de Rome le même ſervice que la pouzzolane; qu'on les conduit à Civita-Vecchia, pour être envoyées dans différentes parties de l'Europe, où on les emploie pour maçonner dans l'eau.

La perſuaſion où j'étois que nos cendres du Kayſerſthul devoient rendre le même ſervice, m'a engagé à faire un grand nombre de mêlanges

(1) D'après un calcul de comparaiſon, que m'a remis un de nos plus fameux Braſſeurs, il y a une grande économie (indépendamment de celle que le bon uſage produit) à préférer les pierres de Rothweil à celles de Pell, pour les chauffes des Braſſeries; car une chauffe conſtruite avec ces dernières revient à près de 200 liv., tandis qu'elle ne coûte pas 120 liv. avec la pierre de Rothweil.

avec de la chaux vive & éteinte, du ſable, de la brique pilée, du laitier de fer, pour voir lequel de ces mêlanges produiroit le meilleur ciment; mais peu accoutumé à ces ſortes de manipulations, & aſſiſté d'Ouvriers peu intelligents, mes expériences n'ont pas eu le ſuccès que je m'en promettois. Il eſt cependant certain que les mortiers dans leſquels j'avois mêlé des cendres du Kayſerſthul, avoient plus de ténacité, & réſiſtoient plus long temps à l'eau que les mortiers & ciments ordinaires que j'avois faits en même temps; & ils ne ſe gerçoient point: mais ils n'avoient pas acquis un degré de dureté ſuffiſant, quoique j'euſſe employé, pour objet de comparaiſon, du traſſ, ſorte de pépérino des environs de Cologne, qui reſſemble abſolument aux cendres volcaniques du Kayſerſthul, & dont le bon uſage pour la compoſition des mortiers pour murer dans les eaux, eſt auſſi généralement reconnu que celui de la pouzzolane. Je deſire que quelqu'un, plus habitué que moi à ces ſortes d'expériences, veuille bien les entreprendre. J'offre de fournir autant de cendres volcaniques qu'on en voudra; je m'eſtimerai heureux ſi le ſuccès répond à mon attente.

SUITE DU MÉMOIRE

DE M. L'ABBÉ FONTANA A M. MURRAY,

Sur l'Air fixe qui exiſte dans l'Atmoſphère.

TROISIÈME PARTIE.

AVANT d'entrer dans les détails qu'exige cette queſtion, j'ai cru qu'il convenoit d'abord d'en examiner une autre, peut-être moins importante, mais qui rend la ſolution de la première plus facile. Cette ſeconde queſtion a pour objet de ſavoir d'où provient le réſidu aëriforme qui ſe trouve dans l'air fixe. Les Phyſiciens modernes qui ont le plus travaillé ſur les propriétés & la théorie des airs, ont trouvé, d'après le célèbre Prieſtley, que toutes les fois qu'on fait abſorber de l'air fixe par l'eau, il reſte toujours un réſidu qu'elle ne peut abſorber, & qui eſt tout-à-fait différent de l'air fixe, lors même qu'il eſt le plus pur qu'on puiſſe obtenir par les procédés connus juſqu'ici. Tous ont cru que ce réſidu, qui eſt de l'air commun, mais en partie altéré, & probablement par le phlogiſtique, étoit naturellement uni à l'air fixe; de manière que l'un ne pouvoit exiſter ſans l'autre.

l'autre. Une chandelle peut brûler dans cet air, mais moins long-temps & moins bien que dans l'air commun; un animal y vit auſſi moins long-temps, & l'air nitreux ne le diminue qu'en partie, c'eſt à dire, moins que l'air commun. Ces propriétés, comme on voit, ſont les mêmes que celles de l'air commun, en partie altéré par le phlogiſtique.

Mais on ignore encore d'où vient ce réſidu de l'air fixe, & comment il s'y trouve uni. On croit communément que ces deux airs n'exiſtent jamais l'un ſans l'autre. En ſuppoſant qu'il y ait néceſſairement dans l'air fixe une partie d'air commun, on peut demander de quelle manière cet air eſt uni à l'air fixe, ou en quel état il s'y trouve. Cette queſtion eſt ſuſceptible d'expériences directes, & la ſolution paroît être dans la main du Phyſicien Obſervateur.

On ſait que l'air nitreux diminue l'air commun & tous les airs reſpirables. S'il y avoit de l'air commun mêlé à l'air fixe, on appercevroit une diminution ſenſible, lorſqu'on mêle celui-ci avec l'air nitreux; & cette diminution ſeroit en raiſon de la quantité & de la qualité de l'air commun.

On ſait qu'après avoir agité dans l'eau l'air fixe le plus pur, il reſte environ $\frac{1}{40}$ de ſon volume; en ſorte que ſi l'on avoit introduit une quantité un peu conſidérable d'air fixe dans un tube aſſez haut & rempli de mercure, la diminution pourroit être aſſez ſenſible. Je puis aſſurer cependant que toutes les fois que j'ai opéré ſur de l'air fixe aſſez pur, je ne me ſuis jamais apperçu d'aucune diminution, du moins ſenſible; mais j'avois la précaution de ne pas recevoir l'air fixe ſur l'eau, mais ſur le mercure, & de ne le recevoir qu'après qu'il s'en étoit déjà dégagé une grande partie. Cette expérience eſt très-difficile, & exige une grande attention de la part de l'obſervateur.

Après avoir exclu l'hypothèſe du mêlange de l'air commun dans l'air fixe, il reſte à examiner d'où provient ce réſidu d'air, & comment il ſe trouve dans l'air fixe qu'on a reçu ſur l'eau ou agité avec elle. Un grand nombre d'expériences m'ont prouvé que la quantité de ce réſidu d'air commun n'eſt pas conſtante, quoique l'air fixe ait été tiré des mêmes corps & par des procédés ſemblables. J'ai encore remarqué qu'il eſt plus ou moins phlogiſtiqué, ſuivant les circonſtances & les différentes manières de le retirer des corps. En général, il m'a paru que l'air fixe, qui reſte pluſieurs jours en contact avec l'eau, laiſſe un réſidu plus conſidérable d'air commun mal ſain. Toutes ces obſervations pourroient donner lieu de croire que le tout ou partie de ce réſidu d'air ſe produit par le moyen de l'abſorption de l'air fixe dans l'eau, c'eſt-à-dire, qu'une partie de l'air fixe acquiert en ce cas la qualité d'air commun, moins bon, légèrement phlogiſtiqué.

Toutes les expériences que j'ai faites juſqu'ici, m'ont prouvé que, lorſ-

que l'air fixe eſt diminué par quelque ſubſtance, il laiſſe une quantité plus ou moins conſidérable d'air plus ou moins phlogiſtiqué, qui devient tout-à-fait ſemblable au réſidu ordinaire de l'air fixe qui a été long-temps agité avec l'eau. Ces ſubſtances, qui diminuent ou abſorbent l'air fixe, ſont du nombre de celles qui abondent naturellement en phlogiſtique. L'étincelle électrique même, ainſi que je l'ai prouvé pluſieurs fois, ôte à une partie de l'air fixe la propriété d'être abſorbé par l'eau. Après cela, je fais réflexion que lorſqu'on agite l'air fixe avec l'eau, il eſt diminué peu-à-peu par ce fluide qui l'abſorbe. L'eau n'étant pas tout-à-fait privée de phlogiſtique, peut phlogiſtiquer l'air commun qu'on agite long-temps avec elle, & rendre même moins bon l'air déphlogiſtiqué : elle doit donc phlogiſtiquer en partie l'air fixe qu'elle abſorbe. Comme cette abſorption ſe fait en peu de temps, que l'eau n'a qu'un peu de phlogiſtique, il n'y a qu'une petite partie de l'air fixe qui ſoit phlogiſtiquée, comme on l'obſerve en effet. C'eſt par cette raiſon qu'il s'en phlogiſtique une plus grande partie, quand l'abſorption ſe fait lentement, ou quand on le traite immédiatement par des procédés phlogiſtiques.

Voici une expérience qui paroît déciſive. J'ai fait abſorber par l'eau une grande quantité d'air fixe; j'ai précipité la chaux en terre calcaire avec cet air fixe: ni l'eau, ni la terre calcaire n'avoient certainement point abſorbé ce réſidu de l'air fixe, qui naturellement ne peut être abſorbé. J'ai retiré de la chaux & de l'eau l'air fixe, & j'ai trouvé le réſidu ordinaire d'air commun, moins bon, qui ne peut être abſorbé. J'ai retiré l'air fixe de l'eau, en l'agitant légèrement, & de la terre calcaire avec l'huile de vitriol. Quand on pourroit ſoupçonner, ce qui n'eſt guères probable, eu égard au léger mouvement qu'on imprime à l'eau pour en dégager l'air, que cet air commun exiſtoit d'abord dans l'eau, on ne pourroit pas faire la même objection contre l'expérience de la chaux.

C'eſt donc un fait conſtaté par l'expérience, qu'il ne ſe trouve pas néceſſairement dans l'air fixe une portion d'air commun moins bon, & qu'il ne commence à y exiſter que lorſque l'air fixe eſt diminué, & qu'il s'y unit du phlogiſtique.

Après avoir, ainſi qu'il nous paroît, réſolu cette queſtion, qui pouvoit d'abord paroître plus curieuſe qu'utile, on peut maintenant en déduire un corollaire de la plus grande importance. Si ce réſidu d'air commun, qui ſe retrouve dans l'air fixe, n'y exiſtoit pas d'abord, mais s'y eſt formé dans la ſuite par la ſimple agitation dans l'eau, il s'enſuit que l'air fixe peut devenir en partie de l'air commun ou de l'air reſpirable.

Quoique le moyen employé pour effectuer cette métamorphoſe merveilleuſe, paroiſſe uniquement mécanique, puiſqu'on peut l'obtenir avec l'eau diſtillée la plus pure, je crois au contraire que tout s'opère par un principe purement chymique, & que le phlogiſtique ſeul produit tous ces

changements. Il eſt certain que l'eau diſtillée elle-même peut phlogiſtiquer les airs reſpirables ; par conſéquent elle peut communiquer du phlogiſtique à l'air fixe même. On verra ailleurs comment le phlogiſtique peut rendre l'air fixe inaltérable par l'eau, & comment alors il peut le rendre air commun reſpirable.

Après avoir ainſi éclairci la ſeconde queſtion que j'ai propoſée, je vais maintenant paſſer à l'examen de la première ſur l'air fixe qui ſe trouve dans l'atmoſphère. Les Phyſiciens modernes & les plus célèbres Chymiſtes penſent communément qu'il exiſte une grande quantité d'air fixe dans l'atmoſphère. Ils en donnent pour preuve, 1°. que beaucoup de corps des règnes minéral, animal & végétal, pleins de ce fluide aëriforme, ſe décompoſent ſur la ſurface de la terre; 2°. qu'il ſe trouve une grande quantité d'air fixe dans l'air commun, lorſqu'il ſe combine dans les procédés phlogiſtiques, & ils expliquent la production de cet air par une précipitation chymique; 3°. ils citent comme une preuve plus forte, & favorable à leur hypothèſe, l'expoſition à l'air libre des ſels alkalins cauſtiques, & de la chaux diſſoute dans l'eau. Ces ſels cryſtalliſent, la chaux devient terre calcaire, & les ſels & la chaux ſont abondamment pourvus d'air fixe. Il me ſemble cependant que toutes ces raiſons ne ſuffiſent pas pour démontrer l'exiſtence de l'air fixe dans l'atmoſphère. Il eſt vrai, pour répondre à la première difficulté, qu'il ſe dégage continuellement des corps une grande quantité de cet air; mais il eſt également vrai qu'une infinité de corps l'abſorbent à l'inſtant. L'eau qui couvre peut-être les deux tiers du globe, eſt un de ces grands agents deſtinés à l'abſorption. Sans compter les fleuves, les fontaines, les vapeurs & les eaux qui tombent ſur la terre, les plantes elles-mêmes en abſorbent comme elles en produiſent; en ſorte qu'il n'y a point de preuves que les corps qui l'abſorbent ne ſoient pas en plus grand nombre que ceux qui le produiſent, & qu'il n'y ait pas de principes plus actifs & plus nombreux pour l'abſorber que pour le dégager.

J'obſerve encore que l'air fixe étant beaucoup plus peſant que l'air commun, ne peut s'y élever que très-peu, & doit ſe trouver près de la terre. C'eſt ce que l'on voit dans la grotte du chien, près de Naples, où l'air fixe ne s'élève guères au deſſus d'un pied. L'on peut faire la même obſervation dans les cuves où fermente la bière. L'air un peu au-deſſus de la cuve eſt pur & très-ſain : on le reſpire ſans aucune incommodité : on l'éprouve de même dans la grotte du chien ; & quoiqu'il y ſorte de la terre une ſource perenne de cet air méphitique, l'air de la grotte n'eſt pas moins reſpirable ; preuve que l'air fixe ne ſe mêle pas à l'air commun, & qu'il s'en abſorbe à chaque inſtant autant qu'il s'en produit. J'ai voulu examiner, avec mon eudiomètre, la bonté de l'air commun près du ſol, & à une plus grande élévation; je n'y ai jamais trouvé la plus légère diffé-

rence. J'ai agité ces airs avec l'eau pure & avec l'eau de chaux; ils ſe ſont comportés de même, & l'un n'a pas été plus diminué que l'autre.

Ma curioſité m'a encore ſuggéré l'expérience ſuivante. J'ai mis dans une petite chambre 20,000 pouces cubiques d'air fixe; les fenêtres & les portes étoient fermées. Pendant dix minutes, j'ai mis l'air de la chambre en mouvement avec un drap tendu; au bout d'une demi-heure, j'ai rempli deux bocaux d'air pris, l'un à 5 pieds du ſol, l'autre à demi-pied; j'ai agité cet air avec l'eau: il n'a pas été diminué.

Il paroît donc que, même en mêlant une quantité conſidérable d'air fixe à une certaine quantiré d'air commun, l'on ne trouve pas dans celui ci, peu de temps après, les effets & les qualités de l'air fixe; preuve qu'il eſt abſorbé très-promptement par les corps étrangers.

Voici un autre argument qui paroît ſans réplique. Si l'on agite pendant long-temps un pouce ou plus de teinture de tourneſol dans un grand récipient plein d'air commun, dont la capacité eſt de 7 à 800 pouces, le tourneſol ne changera point de couleur. Qu'on change l'air commun tant qu'on voudra, & qu'on l'agite encore avec l'eau, le tourneſol ne deviendra pas rouge pour cela; ce que la plus petite quantité d'air fixe opéreroit cependant à l'inſtant. Cette expérience peut ſervir à démontrer qu'il n'y a pas dans l'air commun même un millionième d'air fixe; quantité qu'on peut négliger dans les recherches préſentes, & qui n'a aucun rapport avec les faits ci-deſſus rapportés par les Phyſiciens.

Mais l'on dira peut-être que l'air fixe eſt uni à l'air commun d'une manière particulière, & qu'alors il ne manifeſte plus ſes propriétés primitives. Si la première opinion eſt commune à tous les Phyſiciens modernes, celle-ci l'eſt à la plus grande partie des Chymiſtes & des Philoſophes. Il ſuffira de nommer MM. Bergmann & Schéele dans le nombre des Chymiſtes, & M. Prieſtley parmi les Philoſophes. Suivant l'hypothèſe de ces Philoſophes, le phlogiſtique ayant plus d'affinité avec l'air commun, l'air fixe s'en ſépare & ſe précipite; mais ce raiſonnement ſuppoſe deux choſes, qui n'ont point encore été démontrées; l'une, que l'air fixe ſoit tel par décompoſition, l'autre, qu'il ſoit impoſſible qu'il ſe forme de l'air fixe dans ces circonſtances. Mais tout cela ne paroît pas trop vraiſemblable, ſi l'on conſidère, qu'après avoir mis un pouce d'air commun en contact avec le mercure, on trouve, au bout de quelque temps, le pouce d'air fixe avec toutes ſes qualités premières.

L'expérience m'a démontré que, ſi on expoſe l'eau diſtillée à l'air, elle s'imprègne d'air déphlogiſtiqué, mais jamais d'air fixe. On ſait cependant que l'air fixe a plus d'affinité avec l'eau que l'air déphlogiſtiqué.

Mais voici un argument, qui paroît démontrer que l'air fixe qui ſe trouve dans l'air commun, s'y produit, lorſque nous le trouvons dans cet air.

Les airs artificiels, qui n'ont jamais été ni air fixe, ni air commun, après avoir été agités dans l'eau & rendus de nouveau reſpirables, manifeſtent l'air fixe comme auparavant, au moyen des procédés phlogiſtiques. Après en avoir retiré l'air fixe & les avoir rendus de nouveau reſpirables par l'eau, ils donnent de nouvel air fixe. Il en eſt de même de l'air commun qu'on a dépouillé une première fois de ſon prétendu air fixe, & qui, rendu reſpirable une ſeconde fois, donne de nouvel air fixe.

Il eſt donc évident que l'air fixe n'exiſtoit pas dans ces airs, qui ne furent jamais compoſés d'air commun, & qu'il s'eſt formé de nouveau par les procédés phlogiſtiques dans l'air commun, qui en avoit été dépouillé une première fois. Il ne paroît pas qu'on puiſſe recourir aux précipitations de l'air fixe, puiſque, dans le premier cas, il n'y a jamais eu de compoſition ſemblable, & que, dans le ſecond, ſi ce principe y exiſtoit, il avoit été dégagé.

Ces obſervations nous fourniſſent une réponſe à la difficulté des ſels alkalins qui cryſtalliſent en plein air, & de la chaux qui ſe ſature d'air fixe: c'eſt l'argument le plus fort qu'on puiſſe faire en faveur de cette hypothèſe. Je ne trouve rien d'impoſſible à ce que, par le contact continué, ſoit des ſels alkalins, ſoit de la chaux avec l'air atmoſphérique toujours en mouvement, il puiſſe ſe former de l'air fixe où il n'y en avoit pas d'abord, & que ces corps ne s'en ſaturent. On a vu plus haut combien il eſt facile de produire de cet air en mille circonſtances. Il n'eſt pas prouvé que la chaux ſoit tout-à-fait privée de phlogiſtique, & le ſavant Magiſtrat de Dijon a démontré que l'alkali cauſtique contient abondamment de ce principe.

On en peut dire autant de la terre peſante & de la magnéſie, qui ſe ſaturent auſſi, lorſqu'elles ſont expoſées en plein air. Elles ne ſe ſaturent pas de l'air fixe qui exiſtoit d'avance dans l'atmoſphère, mais de celui qui ſe forme par le long contact de ces matières diſſoutes dans l'eau, qui n'eſt jamais tout-à-fait dépouillée de phlogiſtique.

Si je ne craignois d'abuſer de votre complaiſance, je vous parlerois de mille choſes importantes que j'ai trouvées dans le ſecond tome de votre illuſtre ami.

Permettez-moi du moins de courtes réflexions ſur quelques articles.

M. Bergmann, en parlant de l'origine de l'air fixe, s'exprime en ces termes: *Modificationem acidi nitroſi credit Doct. Prieſtley, immò & nitroſam & vitriolicam diverſas tantùm variationes eſſe urget; nec refragabor, ſed fundamentum quo hæc nituntur aſſertiones mihi valdè lubricum videtur.* Après avoir réfuté les raiſons du Philoſophe Anglois, il finit ainſi: *Alioquìn non diffiteor mihi haud improbabilem eſſe conjecturare de ortu acidi aerei & nitroſi, uti mox fuſiùs explicabitur.*

Si cet homme célèbre avoit connu mes expériences ſur la décompoſition totale de l'acide nitreux dans l'air fixe, dans l'air phlogiſtiqué & dans

l'air commun, il auroit vu d'abord que ce qui, dans Prieſtley, n'eſt qu'une hypothèſe appuyée ſur de faux principes, & une ſimple conjecture, étoit une vérité de fait. Mes expériences ſur l'acide nitreux ont été faites à Paris, & je les ai communiquées alors à deux célèbres Chymiſtes, MM. Darcet & Rouelle; je les ai répétées depuis à Londres en préſence de mon ami M. Ingenhouze. Les expériences en ont été imprimées à Londres en 1779, & inſérées dans l'Ouvrage de mon ami, qu'il a traduit lui-même en François l'année d'après, & publié à Paris, ſous le titre d'*Expériences ſur les Végétaux*. Il en parle à la page 115 de cet Ouvrage: mais il ne dit rien de la méthode que j'ai adoptée, ni des quantités abſolues & relatives des produits, ni des airs que j'ai obtenus.

Je ne connois aucun autre acide minéral qui ſe puiſſe réduire entièrement en air ſimple, quoique je puiſſe tirer abondamment des airs de tous les autres acides, & que j'en aie réduit une grande partie à l'état d'air. Les acides végétaux, quelques-uns du règne animal, & les foſſiles analogues aux végétaux, ſe réduiſent auſſi preſque entièrement en air. Cette vérité importante fournit une induction bien forte que tous les acides en dernière analyſe ne ſont que de l'air; ou, pour éviter toute diſpute, je dirai que ces acides ſe préſentent ſous la forme de fluides élaſtiques aëriformes. Que ce ſoit l'effet de l'addition ou de la ſouſtraction de quelque ſubſtance, car je ne connois point d'autre eſpèce de transformation dans les corps; je me flatte de l'avoir prouvé dans pluſieurs Mémoires ſur les Acides du règne végétal & du règne animal, imprimés dans le Journal de M. l'Abbé Rozier: mais il eſt tout-à-fait ſurprenant, & c'eſt une choſe toute neuve, que l'on puiſſe opérer les mêmes effets ſur l'acide nitreux, qui eſt un acide minéral.

Mes expériences ſur les végétaux ont fait dire au célèbre Traducteur de Bergmann, M. de Morveau, que l'air fixe eſt probablement l'acide univerſel tant cherché par les anciens Chymiſtes, & avec ſi peu de ſuccès. S'il eût auſſi connu mes autres expériences ſur l'acide nitreux, il auroit pu donner un plus grand degré de probabilité à cette hypothèſe, qui ne ſera jamais portée au degré d'évidence néceſſaire en Phyſique, qu'après qu'il ſera prouvé que tous les acides ſe réduiſent entièrement en air; je dis entièrement, parce que le peu d'air qu'on en retire par les procédés connus, ne forme aucune preuve, & laiſſe cette opinion dans le rang des hypothèſes vagues, tant qu'elle n'eſt pas étayée de raiſons ſuffiſantes. Mes ſeules expériences ſur tant d'acides que les Chymiſtes croyoient tout-à-fait différents entr'eux, fourniſſent du moins des inductions très-fortes; au lieu qu'on ne pouvoit auparavant dire autre choſe, ſinon qu'il n'étoit pas démontré impoſſible que l'air fixe pût être l'acide primitif, l'acide univerſel: vérité ſtérile & preſque nulle, qui ne pouvoit être admiſe par la Phyſique moderne.

Le deſir de m'entretenir avec vous, & de parler des découvertes de

votre illuſtre ami, me rend plus prolixe que je ne voudrois. Je paſſerai donc promptement à un autre point, qui occupe depuis quelque temps les Sectateurs de la Phyſique expérimentale, dans les mains deſquels il s'eſt formé, depuis quelques années, une nouvelle branche de Science, dont on eſpère des avantages réels pour le ſalut public. M. Bergmann, en parlant des végétaux, page 369 de l'Ouvrage que nous avons cité, s'explique ainſi : *Novimus vegetabilia in tenebris langueſcere & colore ſpoliari ; ità autem vitiata, radiis ſolaribus expoſita, citò reſtitui. Scilicet lux conſtat materiâ caloris cum exceſſu phlogiſtici : hinc exceſſus primus abſorbetur, & dein ſensìm, licet difficiliùs ; etiam illud inflammabile ſecernitur, quod materiam conſtituit caloris ; nulla enim ſine calore vegetatio, & hoc ipſum alterum principium, aer bonus laxatur : itaque pro inæquali caloris gradu, pro variâ vegetabilium poſitione reſpectu lucis & eorum diversâ lucem coloremque decomponendi virtute, non poſſunt non diſſimiles oriri effectus. Immò aqua ipſa, quæ puriſſima videtur, ſubtiliſſima non rarò fovet corpora organica, viſum fugientia, quæ, in luce ſolari conſtituta, eamdem vegetando decomponunt, & bonum provocant aerem.*

J'ai cité ce paſſage tout entier, parce qu'il contient une explication nouvelle des différents airs qu'on obtient, en expoſant les végétaux à la lumière & à l'ombre. Quant aux faits principaux ſur cette matière, je m'en rapporte entièrement aux belles expériences de mon ami l'illuſtre M. Ingenhouze, à qui elles ont juſtement mérité l'eſtime des véritables Phyſiciens.

J'ai voulu encore éprouver mes forces ſur cette matière ſi vaſte, qui a fait des progrès ſi rapides en peu d'années ; & après une infinité d'expériences variées de mille manières ſur plus de ſept cents plantes, je crois être bien fondé à regarder cette matière comme encore nouvelle. Je crois pouvoir aſſurer qu'en général les expériences rapportées juſqu'ici par différents Auteurs, ſont encore en trop petit nombre, n'ont pas été aſſez variées, ni faites ſur aſſez de plantes, pour que les conſéquences qu'on en a tirées & les théories qu'on a imaginées pour les expliquer, ne ſoient pas ſuſpectes & même fauſſes.

Depuis deux ans, j'ai communiqué mes expériences à quelques-uns de mes amis, & je les ai faites devant pluſieurs perſonnes qui m'honoroient de leur préſence. Il ſuffira de vous dire que, dans les expériences ſur les plantes qu'on expoſe au ſoleil, ſi une ſeule circonſtance eſt changée, *circonſtance qui les rapproche encore plus de leur état naturel*, tout eſt changé, & que l'air qui devoit être ſain & déphlogiſtiqué, ſe trouve dangereux & nuiſible. Je ne vous en dis pas davantage, parce que j'eſpère publier avant peu mes expériences dans tout leur détail. Vous voyez par-là que tout ce que l'on a publié juſqu'à préſent ſur cette matière eſt généralement faux, ou, pour mieux dire, n'eſt vrai que dans quelque cas ; & que ces faits ſi limités *ne ſont pas même les plus naturels aux plantes, ce qui achève de renverſer tout ſyſtême.* Quant au détail des expériences ſur les plantes ex-

poſées au ſoleil & à l'ombre, on doit, comme je l'ai dit, conſulter l'excellent Ouvrage de M. Ingenhouze. Je finis par vous aſſurer que ces corps organiques dont parle M. Bergmann, & qui ſe trouvent dans l'eau & donnent de l'air pur lors de l'expoſition au ſoleil, ne ſont ſouvent que des animaux, & non pas des plantes, comme on l'avoit cru juſqu'ici. Ces animaux ſont de deux eſpèces différentes: l'une eſt compoſée de petits animaux ronds, preſque toujours en mouvement; l'autre d'animaux en forme d'œuf, approchants de *celle des coſſes de féves ou de pois*, ayant peu de mouvement, mais beaucoup plus grands que les premiers. On trouve ſouvent les deux eſpèces dans la même eau; d'autres fois on n'y trouve que la première. L'eſpèce ronde eſt la même qui ſe trouve dans les eaux ſtagnantes, & qui fait paroître leur ſuperficie verte ou citrine. Ceux qui les ont obſervés au microſcope, les ont pris pour de très-petites plantes; mais il y a plus de dix ans que je me ſuis aſſuré que cette couleur ne peut pas être attribuée à des ſubſtances végétales, mais à de petits animaux, & que les Botaniſtes, ainſi que les Obſervateurs, ſe ſont trompés.

Souvent à la vérité, il ſe trouve dans les eaux expoſées au ſoleil, indépendamment de ces deux eſpèces d'animaux, d'autres petites plantes microſcopiques, comme, par exemple, la *tremella:* mais vous ſavez que la tremella eſt un corps organiſé, doué de vie & de ſentiment, ainſi que je vous le fis obſerver à votre paſſage à Florence, lors de votre voyage d'Italie, & comme vous l'avez lu dans mes Ouvrages.

Mais quand bien même on ne conſidéreroit pas la tremella comme un animal plante, on ne pourroit pas douter de la nature animale des deux autres eſpèces. Voilà donc la voie ouverte vers un phénomène ſuperbe, auſſi nouveau qu'inattendu. Des animaux expoſés au ſoleil dans l'eau, donnent de l'air déphlogiſtiqué, comme le font les plantes les plus propres à produire cet air. Tous les animaux connus juſqu'ici, ne donnoient, en les expoſant au ſoleil & à l'air, que de l'air dangereux & méphitique.

Le règne végétal n'eſt donc pas le ſeul deſtiné à purifier l'atmoſphère; il y a auſſi des animaux qui produiſent le même effet, bien qu'il ſoit vrai, comme on le verra par mes *expériences ſur les végétaux*, que la première propoſition doit être limitée, malgré tout ce que les Phyſiciens obſervateurs ont cru juſqu'ici; & qu'au contraire les plantes, obſervées comme je me flatte de l'avoir fait dans leur état naturel, ou du moins dans un état plus approchant du naturel que celui dans lequel d'autres les ont obſervées, donneroient de l'air dangereux & méphitique, quoiqu'expoſées au ſoleil. Il faut excepter cependant les plantes groſſières & ſucculentes qui donnent de l'air déphlogiſtiqué, même dans les circonſtances où les autres en produiſent de méphitique. Je crois m'être aſſez expliqué, pour vous faire comprendre que mes expériences, non-ſeulement renverſent les faits & les théories imaginées juſqu'ici ſur cette matière importante, mais qu'elles

qu'elles formeront une nouvelle branche de ſcience encore inconnue des Phyſiciens, & qu'ils n'avoient pas même ſoupçonnée.

LETTRE

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE;

Par M. PASUMOT, *Ingénieur du Roi, &c.*

MESSIEURS,

Lorſque l'on veut comparer les principales montagnes dont on a meſuré ou obſervé les hauteurs, on ſe trouve embarraſſé, à cauſe des différents Ouvrages auxquels il faut recourir, & qu'il faudroit avoir tous, pour faire la comparaiſon que l'on deſire. J'ai penſé que c'étoit rendre un ſervice, que de réunir ſous un même coup-d'œil les différentes obſervations qui ont été faites, & d'en former une table comparative.

MONTAGNES D'AMÉRIQUE.

Extrait de la meſure des trois premiers degrés du Méridien, par M. DE LA CONDAMINE.

	Toiſes au-deſſus de la mer.	
Chimboraco, . . .	3220.	Volcan. On ignore l'époque de ſes éruptions.
Cagambé-Orcon, . .	3030.	Situé ſous la ligne.
Antiſana, ...	3020.	Volcan en 1590.
Koto-Paſi, ...	2950.	Volcan en 1533, 1742 & 1744.
El-Altar, ...	2730.	
Illinica, ...	2717.	Volcan préſumé.
Sangaï, ...	2680.	Volcan enflammé depuis 1728.
Tourgouragoa, . . .	2620.	Volcan en 1641.
Sinchoulagoa, . . .	2570.	Volcan en 1660, communiquant avec Pitchincha.
Cota-Catché, ...	2570.	
El-Coraçon, ...	2470.	La plus grande hauteur connue où l'on ait monté.

	Toises au dessus de la mer.	
Cargavi-Raço, ...	2450.	Volcan écroulé en 1698.
Pitchincha, ...	2430.	Volcan en 1539, 1577 & 1660.
Quito, la grande Place,	1462.	
Le Pic de Ténériffe, .	1904.	Selon MM. de Verdun, de Borda & Pingré.
	2070.	Selon le P. Feuillée.
	2500.	Bouguer.

MONTAGNES DE FRANCE.

Mémoire de M. CASSINI, *dans ceux de l'Académie des Sciences*, 1718.

Noms des Montagnes.	*Leur Province.*	*Leur hauteur.*
Le Canigou.	Roussillon.	1442 *toises.*
Le Mouflet.	*Ibid.*	1253
Le Saint-Barthelemy. . . .	Pays de Foix. . . .	1184
Le Mont-d'Or.	Auvergne.	1048
Le Ventoux.	Provence.	1036
Le Cantal.	Auvergne.	993
Le Puy-Marg.	*Ibid.*	956
Le Puy de Violent. . . .	*Ibid.*	860
La Côte.	*Ibid.*	859
La Courlande.	*Ibid.*	846
Le Puy-de-Dôme.	*Ibid.*	817
Le Puy-de-Bugarach. . . .	Languedoc.	650 $\frac{1}{2}$
Tour de la Massane. . . .	Roussillon.	408
Mont-Salvy.	Près Rhodez. . . .	373
Chapelle Saint-Jacques. . .	Sur la montagne noire qui fournit l'eau pour le canal Royal.	284
Le Clairet.	Provence, près Toulon.	277

ADDITIONS.

M. Cassini de Thury ayant fait, au mois d'Août 1739, des observations géodésiques dans le Vallon des bains du Mont-d'Or, trouva que le Mont-d'Or est de 509 toises au-dessus du Vallon, & le rocher nommé le Capucin, de 221 toises; d'où il résulte que, puisque le Mont-d'Or est de 1048 toises au-dessus du niveau de la mer, le rocher du Capucin est de 760 toises au dessus de ce niveau, & le Village des Bains de 539.

Ayant également fait des observations géodésiques à Clermont, il déter-

mina la hauteur du Puy-de-Dôme de 557 toiſes au-deſſus de la place de Jaude ; 560 au-deſſus du jardin des Minimes ; & la hauteur du petit Puy-de-Dôme de 746 toiſes au-deſſus du même jardin. Comme le Puy-de-Dôme eſt de 817 toiſes au-deſſus de la mer, il réſulte que le petit Puy-de-Dôme eſt de 70[illegible] toiſes au deſſus de la mer, & le ſol de la Ville de Clermont 260 pour la partie baſſe, & 270 environ pour le haut de la Ville. (*Extrait de la Méridienne par M. Caſſini de Thury, Obſervations d'Hiſtoire Naturelle, pag. 175 & ſuiv.*)

En 1764, j'ai déterminé la hauteur abſolue du Puy-de-Dôme au-deſſus de la haute plaine ſur laquelle cette montagne eſt ſituée, & j'ai trouvé 226 toiſes; d'où il réſulte que cette haute plaine eſt de 591 toiſes au-deſſus de la mer.

RÉCAPITULATION.

	Toiſes au-deſſus de la mer.
Le Capucin, près du Mont-d'Or.	760
Sol du vallon des Bains.	539
Petit Puy-de-Dôme.	706
Haute plaine qui porte le grand & le petit Puy-de-Dôme. . .	591
Ville de Clermont.	270
J'ajoute ici la hauteur de quelques autres Villes du Royaume, conclues des hauteurs moyennes du mercure, à raiſon de 13 toiſes par chaque ligne d'abaiſſement du mercure au-deſſous de 28 pouces. (*Voyez mon Mémoire ſur le niveau de quelques endroits de la France, Journal de Phyſique, tom. VIII, pag. 45*).	
La Tour-d'Auvergne.	546
Langres.	234
Chanceaux, près la ſource de la Seine.	234
Dijon.	104
Auxerre.	76
Paris, Salle de la Mérid. de l'Obſerv.	56

Je remarquerai que nous n'avons de hauteurs déterminées dans les Pyrénées, que celles du Canigou, & qu'il nous manque celle du Pic du midi, ainſi que celles du Mezinc & du Gerbier du Jonc dans le Vivarais. M. de Faujas eſtime que le Mezinc eſt d'environ 900 toiſes. *Voyez ſes Recherches ſur les Volcans éteints.*

HAUTEURS DES ALPES ET ENVIRONS.

Noms des Montagnes.	*Auteurs qui ont observé.*	*Haut. au-dessus de la mer.*
Le Mont-Blanc.	De Saussure.	2426
	Schuckburgh.	2447
Le Pic ou Aiguille d'Argentière.	*Idem.*	2094
La Corne du midi dans le haut-Valais	De Luc.	1945
Le Vélan.	De Saussure & Pictet.	1920
Mont-Tourné.	De Needham.	1683
Le Saint-Gothard.	Scheuchzer.	1650
Le Buet.	De Saussure.	1579
	Schuckburg.	1578
Le Lignon, près du lac de Côme, nord-est.	Pini.	1490
Col de Fenestre.	De Saussure & Pictet.	1410
Le Cramont.	De Saussure.	1399
Le Mont-Sérené.	De Needham.	1283
Le Breven.	De Saussure.	1281
Roc, sud-ouest du Couvent du gr. Saint-Bernard.	De Needham.	1274
	De Saussure & Pictet.	1246
Glacier de Valsoret.	De Saussure & Pictet.	1272
Croix du Bon-Homme.	*Idem.*	1255
Sommet de l'Allée Blanche.	De Needham.	1249
Couvent du grand Saint-Bernard.	De Needham.	1241
Mine de Pezey.	De Needham.	1044
La Fourche.	Scheuchzer.	973
Le Brézon.	De Saussure.	943
Le Môle.	*Idem.*	940
Ville des Glaciers.	De Needham.	910
Source du Rhône.	De Saussure.	899
Le Reculet.	De Saussure.	856
La Dole, Jura.	*Idem.*	847
Saint Remy.	De Needham.	825
Moitié de l'Allée Blanche.	*Idem.*	780
Les Voirons.	De Saussure.	706
Le Pitton.	*Idem.*	700
Cormayeur.	De Needham.	624
Bourg-Saint-Maurice.	*Idem.*	603
Arbres du grand Salève.	De Luc.	601
Vallée de Chamouny.	De Saussure.	524
Arbres du petit Salève.	De Luc.	455
Sommet du Mont-Cénis.	De Needham.	434

Villes.	*Auteurs qui ont observé.*	*Hauteur au-dessus de la mer.*
Aoste.	De Needham.	311
Yvrée.	*Idem.*	204
Genève.	De Saussure.	188
Turin.	De Needham.	101
Mont-Gibel.	Incertain.	1672

En citant ici M. *de Saussure* tout simplement, il ne faut pas oublier que cette citation ne signifie autre chose que celle du voyage de ce célèbre, judicieux & exact observateur dans les Alpes. Les hauteurs que j'ai ainsi citées sont extraites de la petite carte du lac de Genève, qui est à la tête de son Ouvrage.

Les mesures de M. de Needham se trouvent à la suite des Observations microscopiques de M. l'Abbé Spallanzani.

Les observations de M. le Chevalier de Schukburgh se trouvent dans les Transactions Philosophiques.

On sera peut être étonné que je n'aie point cité Mikheli, quoiqu'il ait publié beaucoup d'observations sur les hauteurs des montagnes de Suisse. J'avoue que je ne puis avoir aucune confiance dans ses observations, qui me paroissent plutôt des estimes idéales, que des observations. On peut en juger par celles que j'ajoute ici.

Le Gimselberg.	2539	Le Nole.	1803
Le Grimsel-Gletcher. . .	2327	Le Raukhstok.	1760
Le Wetterhorn.	2436	Le Saint-Gothard. . . .	2750
Le Schekhorn.	2724	Le Septimer.	1252
Le Mettemberg.	2274	Le Stella.	1597
L'Eighers-Breithorn. . .	2398	Le Julius.	1168
L'Eighers-Schneeberg. .	2475	Le Tchiera.	1387
L'Eighers-Ghiesberg. . .	2482	Le Surfée.	1533
Le Tscherhorn. . . .	2659	Le Bunden.	1333
Le Stroubel ou Letchberg.	2490	Le grand Saint-Bernard. .	1050
Le Weishorn.	2299	Le Tœdtiberg.	2051
Le Mitraghorn.	2368	Le Gouppen.	1533
Le Spitshorn.	2761	Le Scherf	931
Le Gelterhorn. . . .	2386	Le Kerpfstok.	959
Le Schloukhorn. . . .	2314	Le Berenbodun. . . .	986
Le Stellihorn.	2158	Le Gemsfer.	1142
L'Oldernhorn.	2226	Le Glernitch.	826
La Sunghaucnhorn. . .	2670	L'Ennenfevenhen. . . .	712
Le Soy.	1158	Le Ghemmi.	2421
Le Cornera.	2554	Le Pilate.	1403
La Cime du Crispalt. . .	2456	Le Thevenon.	652
Le Mougle.	2535	Le Jura.	458
La Cime du Baduts. . .	2639		

Je ne rapporterai point ici les hauteurs exagérées du P. Kirker, non plus que les évaluations arbitraires & également exagérées des montagnes de Norwège par Pontoppidan, qui leur donne 3000 toises de hauteur. Broyalius, en donnant 2333 toises à celles de Suède, a aussi exagéré. Il n'y a point de hautes montagnes en Angleterre; la plus élevée, selon Caswel, n'a que 581 toises.

OBSERVATIONS.

On peut conclure des différentes hauteurs de toutes ces montagnes, que le Mont-Blanc est jusqu'ici la plus haute connue de l'ancien Monde. A 3 ou 4 toises près, elle est aussi élevée que le Mont Pitchincha au Pérou. Le Pic ou Aiguille d'Argentière, la Corne du Midi & le Vélan sont plus élevés que le Pic de Ténériffe. Le Buet n'a que 93 toises moins que le Gibel, & la Ville de Quito est de 20 toises plus élevée que le Canigou, & de 63 moins que le Cramont.

La plus grande hauteur où l'on ait monté au Pérou, est le Coraçon, à 2470 toises de hauteur; & la plus élevée où l'on soit parvenu dans les Alpes, est le Glacier du Buet, à 1579.

Au Pérou, à 2300 toises de hauteur, il n'y a plus de végétation; à 2434 toises, neige perpétuelle. Dans les Alpes, à 1500 toises, neige perpétuelle. En Auvergne, il y a des années pendant lesquelles la neige ne fond pas toute entière dans les ravines élevées du Mont-d'Or: elles en conservoient qui n'étoit qu'une masse de glace, à la fin du mois d'Août en 1773. S'il en étoit de même pendant plusieurs années de suite, il paroît qu'il pourroit se former des glaciers dans ces montagnes.

La partie du Chimboraco au Pérou, couverte de neiges, a 786 toises de hauteur perpendiculaire. C'est près de vingt cinq fois la hauteur des Tours de Notre-Dame. On n'a pas encore observé la hauteur de la partie du Mont Blanc, couverte de neiges.

M. de Luc a ramassé dans les Alpes de la Savoie, à 1307 toises $\frac{1}{2}$ au-dessus de la mer, une ardoise qui porte une empreinte de Corne d'Ammon. *Lettres sur l'Histoire de la Terre.*

M. de Saussure a trouvé des fragments d'huîtres pétrifiées dans le Faucigny, au sommet du Mont-Véron, élevé de 1172 toises au-dessus de la mer. *Voyage autour du Mont-Blanc, page* 393.

L'air des montagnes élevées à plus de 5 ou 600 toises au-dessus de la mer est vicié par des exhalaisons légères qui le rendent moins pur que celui des plaines basses, qui manque aussi de salubrité. Il y a une élévation moyenne où l'air est plus convenable pour la vie & la santé: c'est celui des vallées élevées entre 2 & 300 toises au-dessus du niveau de la mer. *De Saussure.*

Les puits les plus profonds des mines de Schemnitz ont 200 toises; & cependant, d'après les calculs barométriques du savant Noda, la plus

grande profondeur de ces mines eſt de 286 toiſes plus élevée que la Ville de Vienne. Les montagnes granito-argilleuſes de Schemnitz & de tout ce canton métallique, ſont encore dominées par les Monts Crapack. *Journal de Phyſique, Mai* 1779.

Il faut obſerver, dans la Table comparative gravée, Planche I, que la ligne A B eſt le niveau de la mer; que les échelles collatérales expriment une quantité de toiſes au deſſus du niveau de la mer, & que l'on peut par-là faire ſur-le-champ la comparaiſon des hauteurs que l'on voudra.

Nivellement de Paris.

Le ſeul nivellement de Paris que je connoiſſe eſt celui que feu M. Buache, de l'Académie des Sciences, fit en 1741, & qu'il a rendu public par une carte dans laquelle on trouve le plan & la coupe du nivellement, depuis l'Obſervatoire Royal juſqu'à la Porte Saint-Martin.

M. Buache a pris, pour établir ſa ligne de niveau, le ſol de la Seine ſous l'arche du milieu du Pont-Royal, & il a déterminé ce ſol à 14 pieds au-deſſus de zéro, où commence l'échelle de graduation de ce pont. Il a trouvé que le niveau des ſouterreins de l'Obſervatoire eſt de 45 pieds, ou 7 toiſes 3 pieds au-deſſus du ſol de la rivière; que le rez-de-chauſſée de l'Obſervatoire, du côté du nord, eſt de 130 pieds ou 21 toiſes 4 pieds au-deſſus de ce ſol de la rivière, & que le deſſus de l'appui de la terraſſe ou de la petite plate-forme eſt auſſi élevé, au-deſſus du même ſol de la rivière, de 35 toiſes 1 pied 5 pouces.

C'eſt au niveau de cette plate-forme, ainſi qu'à celui des ſouterreins, qu'il a rapporté ſon nivellement, par lequel on voit que cette plate-forme eſt plus baſſe de 30 pieds 7 pouces que la baluſtrade de la tour de Sainte-Geneviève (1), qui eſt elle-même plus baſſe de 8 pieds 6 pouces que celle de la tour méridionale de Notre-Dame, qui conſéquemment excède la plate-forme de l'Obſervatoire de 39 pieds 1 pouce.

L'appui de la terraſſe du Petit-Châtelet étoit de 135 pieds moins élévé que la tour méridionale de Notre-Dame, & de 4 pieds 3 pouces au-deſſus du pavé de la Nef de Sainte Geneviève, qui ſe trouve par conſéquent à 139 pieds 3 pouces, ou 23 toiſes 1 pied 3 pouces au deſſous de l'appui de la tour méridionale de Notre-Dame; ce qui eſt environ le centre de la roſe du portail, & la naiſſance de la voûte de cette Cathédrale.

Selon ce même nivellement, le rez-de-chauſſée de la Cour de l'Hôtel-de-Ville eſt plus bas de 198 pieds 3 pouces, ou 33 toiſes 3 pouces, que la baluſtrade des tours de Notre-Dame (2), & de 159 pieds 2 pouces,

(1) Cette baluſtrade a 130 pieds 6 pouces au-deſſus du pavé de l'Egliſe.

(2) La tour méridionale de Notre-Dame a, ſelon M. Picard, [illegible] toiſes au-deſſus

ou 26 toiſes 3 pieds 6 pouces au-deſſous de la petite plate-forme de l'Obſervatoire, & par conſéquent ce rez-de-chauſſée n'eſt que de 7 pieds 3 pouces au-deſſus du niveau des ſouterreins de l'Obſervatoire.

On voit encore, par ce nivellement, que l'angle ſeptentrional de la place de Cambrai, à l'encoignure de la rue Saint-Jacques, eſt à 67 pieds 11 pouces 4 lignes au-deſſus du ſol de la rivière, & à 62 pieds 0 pouce 8 lignes au-deſſous du rez de-chauſſée de l'Obſervatoire; que l'entrée de la rue Galande dans celle de Saint-Jacques eſt au niveau des ſouterreins de l'Obſervatoire; que le terrein s'élève enſuite juſqu'au milieu du Pont Notre-Dame de 18 pieds 10 pouces 9 lignes, d'où il s'abaiſſe juſqu'à la rue de la Vannerie, ſe relève juſqu'à la rue Jean-Pain-Mollet, ſe rabaiſſe juſqu'à la rue de la Verrerie, qu'il remonte juſqu'à la rue neuve Saint-Merry, d'où il ſe rabaiſſe juſqu'à la rue des Petits-Champs-Saint-Julien, qui ſe retrouve exactement au niveau des ſouterreins de l'Obſervatoire. Le terrein s'abaiſſe enſuite de 9 pouces 9 lignes juſqu'au cul-de-ſac de Clervaux. L'entrée de la rue Grenier-Saint-Lazare ſe retrouve au niveau des ſouterreins de l'Obſervatoire: on deſcend enſuite juſques vis à-vis la rue Guérin-Boiſſeau, où l'on eſt à 5 pieds 2 pouces 8 lignes au-deſſous du niveau des ſouterreins de l'Obſervatoire. La rue Saint-Martin n'a enſuite que très-peu de pente juſqu'à la rue neuve Saint-Martin; de-là le terrein s'élève, & le milieu de la porte Saint-Martin ſe trouve de nouveau au niveau des ſouterreins de l'Obſervatoire.

Il ne manque à ce travail de M. Buache que la hauteur de la Salle de la Méridienne de l'Obſervatoire, au-deſſus du rez-de chauſſée du côté du nord, afin de pouvoir rapporter ce nivellement à cette Salle, dont la hauteur ſe trouve être, par l'élévation moyenne du mercure, de 56 toiſes au-deſſus du niveau de la mer.

J'ai meſuré cette hauteur, que j'ai trouvée de 38 pieds 10 pouces 3 lig., ou 6 toiſes 2 pieds 10 pouces 3 lignes (1). Ainſi, cette Salle de la Méridienne ſe trouve à 28 toiſes 0 pied 10 pouces 3 lignes au-deſſus du ſol de la rivière ſous l'arche du milieu du Pont-Royal, & ſeulement à 25 toiſes 4 pieds 10 pouces 3 lignes au-deſſus de zéro, commencement de la graduation du Pont-Royal.

---

du pavé de l'Egliſe, y compris la baluſtrade; à quoi il faut ajouter 6 pouces, dont on a baiſſé le pavé, il y a environ douze ans.

(1) Savoir, 17 pieds 3 pouces 3 lignes du rez-de-chauſſée, du côté du nord, juſqu'au niveau du pavé du premier; 21 pieds 7 pouces du niveau de ce premier juſqu'au niveau de la Salle de la Méridienne; & comme il y a 81 pieds 5 pouces du rez-de-chauſſée juſqu'au niveau de la petite plate forme, elle eſt donc de 42 pieds 6 pouces 9 lignes au-deſſus du pavé de la Salle de la Méridienne.

Le niveau des ſouterreins eſt de 85 pieds au-deſſus du rez-de-chauſſée, du côté du nord.

On

On conclura facilement de cette mesure, que cette Salle de la Méridienne se trouve :

A 73 pieds 1 pouce 9 lignes au-dessous de la balustrade de la tour de Sainte-Geneviève.

A 81 pieds 7 pouces 9 lignes au-dessous de l'appui de la tour méridionale de l'Église Notre-Dame.

A 57 pieds 7 pouces 3 lignes au-dessus du pavé de la nef de Sainte-Geneviève.

A 116 pieds 7 pouces 3 lignes au-dessus du rez-de-chaussée de la cour de l'Hôtel-de-Ville.

A 100 pieds 10 pouces 11 lignes, ou 16 toises 4 pieds 10 pouces 11 lignes au-dessus de l'angle septentrional de la place de Cambrai.

A 123 pieds 10 pouces 3 lignes, ou 20 toises 3 pieds 10 pouces 3 lignes au-dessus de l'entrée de la rue Galande dans la rue Saint-Jacques, ainsi qu'au-dessus de l'entrée de la rue des Petits-Champs-Saint-Julien, de celle de Grenier-Saint-Lazare & du milieu de la porte Saint-Martin.

On conclura enfin que zéro, commencement de la graduation du Pont-Royal, se trouve à 30 toises 1 pied 1 pouce 9 lignes au-dessus de la mer; que la balustrade de la tour méridionale de Notre-Dame est de 69 toises 3 pieds 7 pouces 1 lignes au-dessus de la mer, & que le pavé de cette Cathédrale, abaissé de 122 pieds 10 pouces 3 lignes au-dessous de la Salle de la Méridienne de l'Observatoire, & de 84 pieds au-dessous du rez-de-chaussée du même Observatoire, du côté du nord, est de 35 toises 3 pieds 1 pouce 9 lignes au-dessus de la mer.

MÉMOIRE

Sur les Brouillards extraordinaires des mois de Juin & Juillet 1783.

C'EST rendre un vrai service à ceux qui viendront après nous, que de décrire, d'une manière exacte, les températures extraordinaires dont nous sommes témoins de temps en temps, d'en chercher les causes, d'en prévoir les suites, & de contribuer par-là à dissiper les inquiétudes que fait naître la vue de certains phénomènes. Nous avons été témoins de ces inquiétudes pendant la durée des brouillards qui ont régné cet été. Une

terreur panique s'étoit emparée des esprits : on cherchoit la cause de ces brouillards dans l'apparition d'une comète (qu'aucun Astronome cependant n'a apperçue), dans la perturbation du cours des planètes, occasionnée, disoit-on, par cette nouvelle planète de *Herschel*, découverte depuis peu (comme si cette planète n'avoit commencé à exister que du moment où elle a été découverte). L'apparition de ces brouillards extraordinaires, précédée de la terrible catastrophe de la Sicile & de la Calabre, ne pronostiquoit rien moins que la fin du monde. Voilà les idées sinistres qui s'étoient emparées de l'esprit du Peuple. Et combien dans ce sens le Peuple n'est-il pas nombreux ! Il est donc essentiel, pour dissiper à l'avenir de pareilles craintes, de décrire avec soin la température qui les a occasionnées, & de la comparer avec de semblables températures, qui cependant n'ont pas été suivies de la fin du monde. J'avoue que, selon l'Ecriture, cet événement doit être précédé par des tremblements de terre : mais ces signes physiques seront accompagnés de signes d'un autre genre, & ce n'est que la réunion de ces signes, auxquels on ne fera peut-être pas autant d'attention qu'aux brouillards de cet été, qui annoncera la fin du monde.

La température de l'automne de l'année dernière avoit été très-froide & très-humide ; celle de l'hiver de cette année a continué d'être fort humide : mais elle a été très-douce, même dans le Nord, comme en Sibérie. Le printemps a été froid & encore assez humide. Pour que l'on puisse juger de l'humidité extrême de l'hiver, je ferai remarquer qu'au lieu de 3 ou 4 pouces d'eau que fournissent ordinairement les trois mois de l'hiver, il en est tombé dans ce pays-ci près de 12 pouces, tandis que nos Provinces méridionales s'effraient de la sécheresse depuis deux ans. La douceur extrême de l'hiver a occasionné des fontes de neiges en Auvergne & ailleurs, qui n'ont pas peu contribué à ces pluies abondantes, & aux inondations qui en ont été les suites.

Pendant le règne de cette température extraordinaire est survenu (le 5 Février) l'affreux tremblement de terre de la Calabre & de la Sicile, qui a duré pendant cinq mois, puisque la terre n'étoit pas encore raffermie en Juin. On a remarqué que des pluies continuelles avoient précédé, dans ce malheureux pays, cette violente convulsion. La terre les avoit absorbées, & n'en paroissoit pas extérieurement détrempée. Cette secousse a été si universelle, qu'elle a donné lieu à l'apparition d'une nouvelle Isle dans le voisinage de l'Islande. L'atmosphère de l'Europe entière s'en est ressentie, comme il a paru par les oscillations brusques & fréquentes que le mercure a éprouvées dans le baromètre pendant tout le mois de Février & celui de Mars. Presque toute l'Europe a ressenti le contre-coup de ce tremblement de terre, non pas précisément dans le même temps, mais à différentes époques renfermées dans l'espace de temps que la terre a mis à se raffermir en Sicile & en Calabre. Il est inutile de rapporter ici ce qui a été annoncé dans tous les Papiers publics. Je ferai

remarquer, comme une chose fort singulière, que tandis que le baromètre éprouvoit des agitations extraordinaires en France, en Hollande, dans le Brabant, en Allemagne, à Genève, &c., il n'en a éprouvé aucune à Padoue, de l'autre côté de l'Apennin. (Cette remarque est de M. *Toaldo*).

C'est à la suite de ces tremblements de terre que sont survenus ces brouillards singuliers, qui paroissent avoir été universels en Europe, & s'être montrés par-tout avec les mêmes phénomènes que nous avons observés ici. Tous les détails que j'en ai reçus s'accordent à en donner la description suivante.

Ce brouillard a commencé le 18 Juin; il étoit fort bas & aussi épais qu'en Décembre, accompagné ici d'un vent de sud très froid. Le 19, il y eut un orage considérable; le brouillard parut augmenter ensuite, & continua d'être froid tant que le vent de sud souffla, c'est-à-dire, jusqu'au 24. Le brouillard, pendant tout ce temps, fut très-humide, ainsi que mes hygromètres me l'indiquoient. Le 24, le vent se mit au nord, l'air devint chaud; le brouillard changea de nature; il étoit sec & pouvoit être mieux comparé à une fumée qu'à un brouillard. La lumière du soleil, pendant le jour, étoit d'une couleur orangée-pâle. Les rayons de cet astre ne pouvoient, à son lever & à son coucher, percer cette atmosphère enfumée; il paroissoit d'un rouge couleur de feu; la lune présentoit le même phénomène. Ces brouillards, en certains Pays, comme en Provence & ailleurs, avoient une odeur fétide, sulfureuse, & picotoient les yeux. La chaleur & la sécheresse augmentèrent toujours, les vents de nord & de nord-est continuant de régner. Une petite pluie d'orage, tombée le 21 Juillet, dissipa entièrement ce brouillard. En Provence, il duroit encore à la fin de ce mois. Nous eûmes le 23 un orage beaucoup plus considérable, qui fournit 13,6 lignes d'eau. La chaleur devint encore plus vive après la cessation du brouillard: elle étoit extrême le 3 Août, & elle se termina ce jour-là par un violent orage & une pluie si abondante, qu'elle fournit en une nuit 14,6 lignes d'eau. Les orages ont été très-fréquents en Europe, soit pendant la durée des brouillards, soit à l'époque de leur disparition. Le baromètre, pendant tout ce temps, a été au-dessus de sa hauteur moyenne, & a peu varié; le thermomètre à mercure a été assez souvent à 21, 22, & jusqu'à 24 $\frac{1}{4}^{d}$. Ceux d'esprit de-vin sont montés à 24, 25 & 26 $\frac{1}{4}^{d}$. Ces instruments sont au plein nord, sans éprouver aucune réverbération du soleil. Un thermomètre d'esprit-de-vin, exposé au soleil, est monté le 3 Août, à 2 heures soir, à 45 degrés. Les hygromètres ont indiqué une très-grande sécheresse depuis le 24 Juin. La sécheresse & la chaleur ont accéléré les progrès de la végétation; tous les fruits sont précoces: on a commencé la moisson quinze jours avant l'époque ordinaire; il en sera de même de la vendange, si les chaleurs continuent.

Telle est l'histoire abrégée des brouillards qui ont régné cet été, & da

la température qui les a précédés & suivis. Les Physiciens consultés sur ces brouillards, les ont attribués à la grande humidité de l'hiver, & à la quantité de matière électrique que la chaleur a developpée du sein de la terre, sans faire mention de l'effet des tremblements de terre. Tel est le sentiment de M. *de la Lande*, dont tous les Papiers publics ont rendu compte.

Avant de hasarder ma façon de penser sur la cause de ces brouillards, je dirai un mot des températures qui précèdent & qui suivent ordinairement les violentes secousses de la terre, ou plutôt je renverrai à l'excellent Ouvrage de M. *Bertrand*, *sur les Tremblements de Terre*; Ouvrage composé à l'occasion du tremblement de terre arrivé à Lisbonne le 1er Novembre 1755. M. *Bertrand* y donne la suite chronologique des tremblements de terre arrivés en Suisse & ailleurs depuis l'an 563 de notre ère, jusqu'en 1755; il y joint les détails météorologiques relatifs à ces événements, autant qu'il les a pu recueillir; il en indique les causes imaginées par différents Physiciens. Ce savant Naturaliste observe, 1°. que les tremblements de terre sont ordinairement précédés par des pluies abondantes & des inondations, & qu'ils arrivent plus souvent en hiver qu'en été; 2°. qu'ils sont suivis de chaleur, & que l'année en conséquence est précoce; 3°. qu'en général la somme des quantités de pluie est plus grande dans les années où de violents tremblements de terre se font sentir, que dans d'autres années; 4°. que l'atmosphère est ordinairement obscurcie par des vapeurs sulfureuses & pyriteuses d'une mauvaise odeur, & que le soleil, vu à travers ces vapeurs, paroît rouge & plus grand qu'à l'ordinaire; phénomène qu'on a observé en 1755, à la suite du tremblement de terre de Lisbonne; 5°. que l'été qui suit un tremblement de terre violent, est plus orageux que les étés ordinaires; 6°. qu'il se fait des excavations & des enfoncements de montagnes, souvent plusieurs mois après l'époque des tremblements de terre.

Que l'on rapproche tous ces phénomènes de ceux qui ont caractérisé la température de cette année, & on en conclura qu'ils sont les effets naturels d'une cause connue; & que toutes les fois que la terre éprouvera d'aussi violentes convulsions que celles qu'elle vient d'essuyer en Sicile & en Calabre, on devra s'attendre à des phénomènes pareils à ceux qu'on a observés cette année-ci.

Les brouillards dont on s'est tant effrayé, ne sont donc qu'une suite naturelle de la grande humidité qui a occasionné le tremblement de terre de Messine, & de la secousse qu'a reçue le globe, & qui s'est manifestée par les phénomènes qu'on a observés en différents pays. Je m'explique. J'ai dit que nous avions eu des brouillards humides & froids du 18 au 24 Juin, & des brouillards secs & chauds du 24 Juin au 21 Juillet. Je ferai observer que le soleil étant à cette époque à sa plus grande hauteur, il avoit aussi plus de force pour pomper les vapeurs dont la terre étoit imbibée à la

suite des pluies & des inondations de l'hiver & du printemps. Cette première action ou évaporation du soleil a dû refroidir l'atmosphère, par la quantité des vapeurs aqueuses qui s'y sont élevées, de la même manière qu'il agit entre les tropiques dans le temps où il est le plus vertical: il se forme alors une espèce de brouillard ou de rideau de vapeurs, qui dérobe le soleil à la vue des Habitants, & qui tempère beaucoup sa grande ardeur. Cette première action du soleil a dû aussi dessécher la terre, y occasionner des fentes, des gerçures, qui ont laissé échapper les exhalaisons sulfureuses & pyriteuses, la matière électrique mise en mouvement par les violentes secousses que la terre avoit éprouvée: de-là ces brouillards secs & chauds qui ont succédé aux brouillards froids & humides; de-là cette espèce de fumée, composée d'exhalaisons & du fluide électrique, qui ont occasionné des orages dans presque toute l'Europe, & même des tremblements de terre dans les pays voisins des montagnes, qui sont comme le foyer de ces exhalaisons & de la matière électrique, attendu la quantité de minéraux & de pyrites qui s'y trouvent renfermés; de-là aussi cette chaleur excessive, qui a été la suite de ces brouillards secs & électriques; de-là cette couleur rouge du soleil, & l'augmentation apparente de son disque aperçu à travers un milieu beaucoup plus dense qu'à l'ordinaire, milieu qui réfractoit ses rayons, & ne laissoit passer que les rayons rouges, qui sont les moins réfrangibles.

M. *de la Lande* a observé, qu'en 1764, année de la période lunaire de 19 ans, qui répond à 1783, on avoit vu à Paris de pareils brouillards: mais je ferai remarquer, 1°. qu'ils n'ont duré que huit jours; 2°. qu'ils n'ont pas été aussi universels que ceux qui ont eu lieu cette année: ils n'étoient pas non plus l'effet d'une cause aussi violente que celle qui a occasionné les brouillards dont il est question dans ce Mémoire.

La Calabre & la Sicile avoient essuyé une pareille révolution deux fois dans le siècle dernier; savoir en 1638 & en 1693. Ces années ne répondent point à la période lunaire de 19 ans. Les températures des années correspondantes de cette période, se ressemblent assez pour que l'on puisse prévoir celles des années futures. Mais je ne crois pas que cette correspondance de température s'étende jusqu'aux tremblements de terre, dont les causes paroissent indépendantes des effets de cette période; seulement on pourroit prévoir qu'un tremblement de terre seroit à appréhender dans une année très-humide, puisqu'une grande humidité est ordinairement le pronostic de ces terribles révolutions. Mais cette prévoyance seroit fort inutile, puisqu'on ne peut pas deviner le lieu, ni le moment où le tremblement de terre se fera sentir, ni par conséquent s'en mettre à l'abri.

N'exigeons donc des Observateurs Météorologistes que ce qu'ils peuvent donner. C'est déjà beaucoup qu'ils aient entrevu une ressemblance de température dans les années correspondantes de la période lunaire de dix-

neuf ans. Peut-être leurs observations, multipliées & comparées avec soin, nous offriront-elles dans la suite des résultats plus rapprochés & plus certains.

COTTE, Prêtre de l'Oratoire, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences, &c.

Laon, 7 *Août* 1783.

LETTRE

DE MADEMOISELLE LEMASSON LE GOLFT,

A M. l'Abbé MONGEZ, *Auteur du Journal de Physique*,

MONSIEUR,

Entre ceux qui ont écrit sur la décomposition de la lumière, qu'on nomme ombres bleues, vous tenez un rang distingué. Vos Observations, consignées dans le tome XIIe du Journal de Physique, sont suffisantes pour démontrer que ceux qui s'en étoient occupés précédemment, n'avoient pas rencontré juste. C'est donc principalement à vous, Monsieur, à qui j'ai cru devoir adresser l'observation suivante.

Le 18 Juin dernier (1783), à des brouillards interrompus par la pluie en succéda un perpétuel jusqu'au premier d'Août; il étoit peu dense: on le voyoit à une lieue & demie de distance. Cependant il faut qu'il ait eu une grande étendue vers le haut de l'atmosphère, puisqu'à midi la lumière réfléchie par les corps blancs étoit d'une légère couleur de feuille sèche, & que deux heures avant le coucher du soleil on regardoit cet astre sans en être ébloui, étant alors rouge & tel qu'on le voit à travers un verre enfumé; à midi, les ombres étoient bleues, comme elles le sont quelquefois à son coucher, & les bords de l'ombre étoient plus bleus que le milieu. Le 29 Juin, le brouillard a commencé d'être un peu moins fort ou moins suivi, & les effets de lumière & d'ombre colorée moins sensibles. Je ne sais si l'on n'a jamais observé ici un phénomène semblable; il paroît être de même nature que celui qu'on observa le premier Juin 1721 à Paris, en Auvergne & à Milan. Il auroit de plus une durée de près de deux mois, pendant lesquels le terme moyen du baromètre a été

d'environ 28 pouces 2 lignes; celle du thermomètre, de 15 à 20 degrés de dilatation, à six heures du matin. Le vent étoit en général variable depuis l'est-nord-est jusqu'à l'ouest-nord-ouest. La température étoit moins chaude les 5 & 6 Juillet, & le ciel plus couvert; il a foiblement plu le 7 au matin; le 8, le brouillard qui avoit paru se dissiper, est devenu plus sensible le soir; il a continué jusqu'au 12. Le temps étoit orageux & les ombres n'étoient plus colorées en bleu; le 13, elles le sont redevenues dès le matin, mais on ne les a guères vues de cette couleur, quoique le brouillard se soit soutenu jusqu'au 31 Juillet. Ce même jour au matin, il étoit beaucoup plus fort qu'il ne l'avoit été depuis le commencement; le soleil ayant paru sur les huit heures, l'ombre avoit sa couleur ordinaire, parce que le brouillard s'étoit subitement dissipé. Cette observation donnera peut-être lieu à quelques raisonnements physiques; mais, Monsieur, votre retenue doit me servir d'exemple. Je vous prie d'observer que les ombres étoient colorées en bleu à midi dans la saison où le soleil est le plus élevé sur l'horizon, & où ses rayons frappent le moins obliquement sur la surface de la terre; que les ombres étoient d'autant plus bleues, qu'elles étoient produites par un corps plus éloigné du plan qui les recevoit, & que, comme je l'ai déjà dit, les bords de l'ombre étoient sensiblement plus bleus que le centre: mais cela ne suivoit pas la proportion de l'étendue des ombres; de sorte que celles qui étoient produites par des corps étroits, comme des branches d'arbres, paroissoient plus bleues que celles qui étoient dues à des corps plus larges, les extrémités bleues étant moins éloignées l'une de l'autre.

Assez ordinairement ce bleu ressembloit à une teinte d'outremer; quelquefois aussi j'ai vu ces ombres un peu verdâtres.

Les circonstances qui ont accompagné ce brouillard, & que j'ai d'abord exposées, ne permettroient-elles pas, Monsieur, de penser que sa grande élévation dans l'atmosphère contribueroit à la couleur de ces ombres? Il est certain que l'azur du ciel n'en est pas la cause, puisqu'alors le ciel n'étoit pas bleu, mais d'un gris tendre.

Les Navigateurs ont rapporté qu'ils avoient entré dans le brouillard un peu au dehors de la Manche, c'est-à-dire, à cent lieues au moins au couchant du Havre. Il vous sera facile, Monsieur, par votre correspondance, de savoir combien il s'est étendu au levant & dans les autres points de l'horizon. Il ne portoit aucune odeur. On lui a attribué d'avoir fait sécher quelques végétaux. Si cela est, il n'aura agi que sur les individus les plus tendres, dont les voisins n'ont pas souffert.

Je suis, &c.

Le Havre, 8 *Août* 1783.

P. S. J'apprends que quelques Savans se sont occupés du même

brouillard, & que pluſieurs Papiers publics en parlent: il ne m'a pas encore été poſſible de me les procurer.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE SUR LA MORVE,

Inſéré dans le Volume de la Société Royale de Médecine, pour l'année 1779;

Par M. CHABERT, *Directeur de l'Ecole Vétérinaire de Charenton.*

LA morve eſt une maladie chronique, contagieuſe, ſporadique quelquefois, mais très-rarement épizootique, à laquelle ſont ſujets le cheval, l'âne, le mulet, & probablement le jumart & le zèbre.

Cette maladie tire ſon nom de l'humeur muqueuſe, dont le flux par un naſeau ou par les deux eſt un ſymptôme qui l'accompagne toujours.

Elle a un grand nombre d'autres ſymptômes, qui varient dans les différents individus, & elle a ſes diverſes époques.

On en remarque ordinairement trois, aiſées à ſaiſir.

La première s'annonce, 1°. par un flux imperceptible, dont l'humeur blanchâtre & fluide n'eſt ſenſible que lorſque l'animal a été quelque temps en action; 2°. par l'engorgement & l'inflammation de la membrane pituitaire, principalement dans l'endroit où elle ſépare l'orifice des nazeaux; 3°. dans le gonflement des vaiſſeaux ſanguins de la membrane pituitaire, qui, dans l'état ſain, ſont toujours inappercevables; 4°. par l'engorgement d'une ou de pluſieurs glandes, que l'on apperçoit plus facilement du côté du nazeau par lequel l'écoulement a lieu; 5°. par le poli & l'éclat du poil, éclat qui n'eſt dû qu'au défaut de tranſpiration; 6°. par le bon état apparent de l'animal; 7°. par la limpidité & la crudité des urines, moins chargées des parties terreſtres & hétérogènes du ſang.

Il exiſte quelque différence entre les ſymptômes de la morve qui eſt le produit de la communication, & ceux de la morve ſpontanée.

Dans le premier cas, le flux eſt toujours plus ou moins copieux par un nazeau. Tous les ſignes que nous venons d'indiquer exiſtent ſans toux,

tandis

tandis que dans la morve ſpontanée, une toux graſſe & sèche non-ſeulement précède la tuméfaction des glandes & le flux, mais encore ſubſiſte juſqu'à ce que la maladie ſoit très-avancée, ou que l'on ait été aſſez heureux pour en triompher.

Le ſecond degré s'annonce, 1°. par l'épaiſſiſſement, la couleur jaune ou verdâtre du flux; par ſa viſcoſité, qui le fait adhérer aux parois de l'orifice des nazeaux; 2°. par l'état douloureux des glandes engorgées, & leur adhéſion aux os de la mâchoire poſtérieure.

On reconnoît le troiſième & dernier période à la couleur noirâtre de la matière qui flue par les nazeaux, à ſa fétidité, aux ſtries de ſang dont elle eſt mêlée, aux hémorrhagies fréquentes de la membrane pituitaire, au flux qui a lieu par les deux nazeaux à-la-fois, aux ulcères chancreux qui corrodent la membrane pituitaire, à l'adhérence & à la grande ſenſibilité des glandes engorgées; à la chaſſie des yeux ou de l'œil répondant au nazeau fluant, ſi l'animal ne jette que d'un côté; au trouble de l'humeur aqueuſe, à la tuméfaction de la paupière, au bourſoufflement, au ſoulèvement des os du nez, des os maxillaires, frontaux, zigomatiques; à l'épatement du nez, au dégoût, à la triſteſſe, à la toux, au maraſme, à l'œdématie des jambes, à la tuméfaction des teſticules; enfin, à la claudication ſans cauſe manifeſte, qui annonce toujours la fin du ſujet.

Parmi tous ces ſymptômes, il en eſt pluſieurs qui ſont communs à d'autres maladies différentes de la morve, avec laquelle on ne les confond que trop ſouvent.

Ces maladies ſont la gourme, la fauſſe gourme, la péripneumonie, la morfondure & la pleuréſie.

Le flux, l'engorgement des glandes, les ulcérations de la membrane pituitaire ſont communs à pluſieurs de ces maladies; mais dans aucune, ces ſymptômes n'exiſtent à-la-fois, ce qui arrive le plus ſouvent dans la morve. Ces maladies ſont d'ailleurs aiguës, inflammatoires; elles ont dès leur principe, ou peu de jours après leur invaſion, le caractère le plus alarmant; elles ont dès-lors toute leur intenſité. Le flux, lorſqu'il exiſte, diminue peu-à-peu; le ſang ſe dépure, les fonctions ſe rétabliſſent, les léſions des viſcères ſe cicatriſent, & l'animal guérit.

Dans la morve au contraire, les ſymptômes ne s'aggravent que par gradation; ils ſont d'abord preſque inſenſibles. Ce n'eſt qu'en augmentant peu-à-peu d'intenſité, qu'ils parcourent leurs différents périodes: l'animal paroît d'ailleurs dans l'état le plus ſain dans le premier, même dans le ſecond; ce n'eſt que vers le troiſième qu'il ſemble éprouver les effets des léſions intérieures produites par cette cruelle maladie.

Ces caractères établiſſent entre la morve & les maladies avec leſquelles elle a des rapports des différences auxquelles il n'eſt pas poſſible de ſe méprendre.

On doit bien remarquer au reſte que le flux qui a lieu dans la morve, n'eſt pas le ſeul qui ſoit contagieux : celui qui accompagne les autres maladies dont nous avons parlé, n'eſt rien moins qu'innocent ; il peut même donner la morve. Il n'eſt pas rare de voir des chevaux gagner cette maladie par la cohabitation avec des chevaux gourmeux.

Cauſes. Les cauſes de la morve ſont, 1°. la contagion, qui n'eſt jamais abſolue, mais agit toujours ſuivant la qualité du virus, qui eſt plus ou moins actif, & ſuivant les diſpoſitions plus ou moins prochaines ou plus ou moins éloignées des ſujets expoſés à ſes effets.

2°. La mauvaiſe nature des fourrages & autres aliments, tels que les foins de prés bas, ceux qui ont été vaſés, rouillés ou mal récoltés ; les avoines qui ont long-temps ſéjourné dans les bateaux ; enfin, toutes les eſpèces d'aliments très-échauffants continués pendant un certain temps.

3°. La réſorption mutuelle de l'humeur perſpirable de tous les chevaux d'un Régiment dans les exercices & les manœuvres des Eſcadrons. (Les effets de la morve produite par cette cauſe, ne ſont pas les mêmes que ceux de la morve qui eſt due à la déglutition du virus morveux dans l'eſtomac). Dans le premier cas, le virus ayant été introduit par l'inſpiration, ſes effets ne ſe manifeſtent que lorſque les poumons ſont abſolument abcédés & ulcérés ; dans le ſecond, l'humeur morbifique étant portée dans les voies digeſtives, établit bientôt le flux par les nazeaux, la tuméfaction des glandes, &c.

4°. L'arrêt de la tranſpiration.

5°. Une gourme ou une morfondure négligée.

6°. Des javarts, des crapeaux, des poireaux, des eaux, guéris par l'application ſeule des topiques.

7°. Des reflux de l'humeur morbifique dans des maladies qui ne ſembloient avoir aucune analogie avec la morve, comme la gale, le farcin. Celle produite par la répercuſſion de l'humeur farcineuſe eſt toujours incurable ; il n'en eſt pas de même du farcin, qui eſt le produit de la morve, comme cela arrive quelquefois. On doit remarquer qu'en général la complication du farcin avec la morve, rend ces deux maladies incurables.

Ouverture. L'ouverture des chevaux morveux, montre le plus communément les phénomènes ſuivants.

Les poumons abcédés, tuméfiés, pleins d'hydatides, de tubercules & d'obſtructions ; la membrane qui tapiſſe les bronches & la trachée-artère enflammée & ulcérée ; l'humeur bronchiale épaiſſie, & quelquefois auſſi pervertie que celle rendue par les nazeaux ; la membrane pituitaire détruite ; les ſinus remplis d'une humeur parfaitement ſemblable à celle qui flue au dehors. Les os cariés, la rate, le foie & les reins ſont aſſez ſouvent léſés. Les léſions des derniers s'annoncent par le pus dont les urines ſont chargées :

on n'apperçoit quelquefois que l'engorgement des glandes bronchiques. Il paroît qu'en général, le ſyſtême lymphatique eſt celui qui éprouve les premiers effets de ce virus.

L'ouverture du cerveau laiſſe appercevoir plus de flaccidité & de molleſſe dans la maſſe cérébrale que dans l'état ſain; beaucoup plus d'eau dans les grands ventricules; l'engorgement des glandes pituitaire & pinéale; l'opacité du cryſtallin, ſa décompoſition, en ſorte que ſes couches excentriques ſont ternes & comme baveuſes.

Siége de la Morve. Le virus morveux attaquant tantôt une partie, tantôt une autre, il y a tout lieu de croire qu'il réſide dans le ſang, & que, circulant avec lui, il manifeſte ſes impreſſions ſur les viſcères les plus foibles ou les plus diſpoſés à en être affectés. Si, pour appuyer l'opinion contraire, on aſſure qu'on a ſouvent trouvé, à l'ouverture de chevaux morveux, tous les viſcères intacts, nous répondrons que les viſcères peuvent très-bien éprouver des léſions, qui, pour être inappercevables à l'œil de l'obſervateur, n'en ſont pas moins réelles & moins graves; que l'Anatomiſte le plus pénétrant ne peut, dans un grand nombre de cas, ſe flatter de trouver, avec le ſcalpel, le ſiége réel de la maladie qui a produit la mort, parce que ni ſes regards, ni ſon inſtrument, ne peuvent pénétrer juſqu'aux reſſorts les plus ténus, de l'intégrité deſquels peut dépendre la vie de l'animal, comme celle de l'homme.

La partie que le virus morveux affecte le plus ordinairement, eſt la membrane pituitaire, dont le tiſſu flaſque & extrêmement délié, réſiſte moins à ſon action, que tous les autres couloirs.

Les poumons ſont, après la membrane pituitaire, les organes que la morve affecte le plus aiſément & le plus ordinairement. Si les chevaux morveux ouverts dans le premier temps de la maladie, n'offrent quelquefois à l'ouverture que des léſions, ou légères, ou même très-obſcures, on n'en doit pas conclure que la morve ne ſoit que locale. On ne doit pas ignorer que la texture des poumons eſt peu ſenſible; que le virus morveux agit lentement; qu'il peut circuler long-temps avec le ſang, avant de porter atteinte aux ſolides. La preuve en eſt dans la lenteur avec laquelle il ſe déclare dans certains chevaux qui ont été expoſés à ſes coups. L'ouverture des chevaux morveux, au ſecond ou au troiſième temps de la maladie, prouve d'ailleurs, d'une manière inconteſtable, qu'elle n'eſt rien moins que locale, & que la matière morbifique eſt généralement répandue dans la maſſe des humeurs.

La preuve de cette aſſertion ſe trouve encore dans l'exiſtence d'une eſpèce de morve qui vient quelquefois à la ſuite de coups ſur les os du nez & les maxillaires, ou d'atteintes par un corps quelconque ſur la membrane pituitaire, ou à la ſuite de la carie d'une ou de pluſieurs dents, qui permettent aux aliments de paſſer dans les ſinus maxillaires, où ils ſéjournent

& ſe corrompent. Cette ſorte de morve, qui a une grande partie des ſymptômes de la première, ſe guérit très-aiſément. L'extraction des corps, lorſqu'il y en a dans les ſinus, quelques injections déterſives & vulnéraires, ſuffiſent ordinairement pour en triompher. Si la morve étoit locale, pourquoi ne ſe guériroit-elle pas auſſi aiſément ?

Traitement. La morve étant une maladie très-contagieuſe, la première indication qui ſe préſente à remplir, c'eſt de ſéparer les chevaux ſains de tous ceux affectés de maladies quelconques qu'accompagne le flux par les nazeaux.

L'objet qui, après celui-ci, doit le plus fixer l'attention, c'eſt le rétabliſſement de l'inſenſible tranſpiration, toujours ſupprimée dans la morve, une longue expérience nous ayant appris que les ſeuls chevaux qui échappent à cette maladie, ſont ceux à qui il ſurvient tout d'un coup la tranſpiration la plus abondante.

Pour remplir cette indication, on couvre les animaux affectés avec des couvertures de laine; cette précaution eſt ſur-tout néceſſaire l'hiver. On les étrille, on les broſſe, on les bouchonne trois à quatre fois le jour: on détermine ſur la peau, par cette opération, une partie de l'humeur qui flue ſur la membrane pituitaire, & l'on opère par ce moyen une révulſion toujours favorable. On évitera de mener les animaux à l'eau, à moins qu'elle ne ſoit très-chaude, afin d'éviter l'arrêt de la tranſpiration, qu'on doit chercher à favoriſer.

On promenera les chevaux morveux ou ſuſpects, deux fois par jour, au pas ſeulement; une trop grande agitation du ſang ne pouvant qu'être dangereuſe, par l'abondance des humeurs qui affluéroient ſur le filtre léſé, & en le diſtendant, augmenteroient la maladie.

L'écurie ſera tenue dans la plus grande propreté: on la nettoiera deux fois par jour. Il ſera bon de la parfumer avec des baies de genièvre, ou d'autres plantes aromatiques, que l'on fera brûler ſur des charbons ardents.

Ces attentions dans le régime, pour rétablir l'excrétion de l'inſenſible tranſpiration, doivent être ſecondées par l'adminiſtration des ſubſtances médicinales les plus propres à produire le même effet. Celle de toutes qui nous a paru remplir le plus promptement & le plus efficacement cette indication, eſt l'alkali volatil fluor ou concret, donné avec ménagement & dans un temps opportun; c'eſt-à-dire, après avoir relâché les téguments, & par conſéquent calmé l'érétiſme des vaiſſeaux cutanés. Des chevaux dans leſquels la morve étoit déjà très-avancée, ont dû leur guériſon à l'adminiſtration de cette ſubſtance ſaline. Il ne faut pas croire cependant qu'elle convienne également à tous les ſujets & dans tous les temps de la maladie: elle eſt très-nuiſible au contraire lorſque la poitrine eſt irritée, enflammée, que la membrane pituitaire eſt rouge & gorgée, & que les urines ſont crues, aqueuſes & non dépuratoires.

L'eau de chaux première donnée dans la boiſſon à raiſon de deux pintes par jour, ou donnée en breuvage à ceux qui refuſent de la prendre en boiſſon, a ſouvent produit de très-bons effets, lorſque la maladie, encore dans ſon principe, n'a pas établi dans l'intérieur des déſordres irréparables. On peut corriger le goût déſagréable de cette eau par l'addition d'un peu de miel; mais il ne faut avoir recours à ce moyen, que lorſqu'il y a impoſſibilité de la faire prendre autrement à l'animal.

Les ſubſtances qu'on allie avec l'adminiſtration de l'eau de chaux, pour rendre plus efficaces les effets de cette dernière, ſont ſuggérées par les complications de la maladie, telles que, 1°. une inflammation générale ou particulière; 2°. la foibleſſe des ſolides; 3°. leur rigidité; 4°. la viſcoſité des fluides; 5°. enfin leur trop grande fluidité.

On remplit la première indication par les ſaignées à la jugulaire, par l'aſſociation des béchiques adouciſſants à l'eau de chaux première, par l'adminiſtration de ces béchiques en opiat, lorſqu'en boiſſon ou en breuvage ils excitent la toux; par les lavements émollients, les fumigations faites avec l'eau chaude vinaigrée, dont on fait humer la vapeur à l'animal.

On remplit la ſeconde indication par l'aſſociation des toniques & des nervins à l'eau de chaux, dont on interrompt l'uſage pendant cinq à ſix jours pour y ſubſtituer celui de l'alkali volatil aſſocié à des ſubſtances diurétiques, telles que la térébenthine diſſoute dans le jaune d'œuf; & on en continue l'uſage deux & même trois jours de ſuite, après quoi on revient aux premiers breuvages, à moins qu'il n'y ait conſtipation décidée, dans lequel cas on a recours aux boiſſons amères, telle que l'eau de chicorée ſauvage, dans laquelle on ajoute un gros ou deux d'aloës diſſous dans deux à trois onces d'huile d'olive. Quand les jambes ſont engorgées, on les broſſe pluſieurs fois dans la journée, & on promène l'animal quatre à cinq fois par jour. Si l'engorgement s'étend ſous le ventre, on perce la tumeur de pluſieurs coups de flamme; s'il gagne les teſticules, on les expoſe à la vapeur de la réſine, qu'on fait brûler ſur des charbons ardents.

Les ulcères établis ſur ces tumeurs par le moyen des véſicatoires, loin de dépurer la maſſe & de produire de bons effets, en produiſent d'oppoſés. Les particules ſalines paſſées dans le ſang, ont excité le flux, développé les chancres, augmenté la tuméfaction des glandes, dégoûté l'animal, & rendu ſouvent la maladie incurable.

On remédie à la rigidité des ſolides par la ſaignée, par l'uſage fréquent des breuvages adouciſſants, dans leſquels on ajoute un gros de camphre délayé dans un jaune d'œuf; par les lavements émolliens donnés au nombre de deux ou trois par jour; par une nourriture délayante & rafraîchiſſante, telle que l'orge grué, macéré dans l'eau, & mêlé avec le ſon, par

l'eau blanche nitrée & miellée. On combine, ſuivant les circonſtances, ces médicaments avec les adouciſſants, les fondants & les dépuratoires. Enfin, les fumigations d'eau chaude contribuent beaucoup à remplir la troiſième indication.

La quatrième, où la viſcoſité des fluides ſembleroit devoir être remplie par le plus puiſſant de tous les fondants, par celui qui joint à la plus grande diviſibilité de ſes molécules la plus grande mobilité; *le mercure enfin*. Cependant toutes ſes préparations ont toujours juſqu'ici reſté ſans ſuccès. De quelque manière qu'il ait été adminiſtré, ſes effets ont toujours été de produire ou d'augmenter la tuméfaction des glandes parotides, maxillaires, & généralement de tout le ſyſteme glanduleux; d'accroître l'engorgement de la membrane pituitaire; enfin, de donner au virus morveux une nouvelle activité, & de rendre en peu de temps la maladie incurable.

Les ſeuls fondants qui nous aient paru diviſer & atténuer les humeurs, ſans déterminer les ſucs ſur la membrane pituitaire, ſont les antimoniaux, tels que le kermès minéral & l'antimoine diaphorétique non édulcoré, l'un ou l'autre étendus dans des infuſions béchiques inciſives, telles que celle de racine d'aulnée. Ces préparations ſont les ſeules qui, dans le cheval, ſe bornent à diviſer, à augmenter la vîteſſe du ſang, à le déterminer à la circonférence, ſans inflammation, ſans irritation. Leurs effets ſont puiſſamment ſecondés par l'alkali volatil à la doſe de 50 à 60 gouttes dans une infuſion de racines d'iris de Florence, d'hyſſope & de méliſſe. Lorſque l'alkali pris en boiſſon ne produit pas l'effet qu'on en attend, on eſt preſque ſûr de l'obtenir, en en injectant une petite quantité dans la jugulaire, après avoir étendu cet alkali dans une demi-once d'eau commune tiède, & en réitérant cette opération tous les trois à quatre jours, ſuivant les effets qu'elle produit. C'eſt ſur-tout dans les chevaux maſſifs, d'une texture molle & lâche, tels que les chevaux nourris dans des pâturages humides, que l'injection de l'alkali volatil dans la jugulaire produit les effets les plus marqués. Les plus ordinaires ſont des tuméfactions qui s'abcèdent facilement, & qui contiennent toujours un pus ſanguinolent & très-fétide. On ouvre l'abcès par l'inſtrument tranchant, & on entretient la ſuppuration le plus qu'il eſt poſſible. Cette évacuation ſauve ordinairement le malade.

Dans la cinquième indication, on ſe propoſe de donner au ſang plus de conſiſtance. Les acides minéraux édulcorés, tels que l'eau de Rabel, dans laquelle on fait diſſoudre un peu de camphre, paroiſſent avoir un avantage très-marqué ſur les acides végétaux, qui toujours portent atteinte à la poitrine. Lorſque la matière du flux a pris plus de conſiſtance, & que le pouls eſt moins développé, on place avec ſuccès l'alkali volatil, en modérant ſon action par l'éther & les décoctions mucilagineuſes. On

l'injecte auſſi dans la jugulaire, comme dans le cas précédent. Ce traitement au reſte n'eſt pas toujours ſuivi de ſuccès. Lorſque la fluidité du larg eſt le produit de la décompoſition des humeurs, ce qui ſe reconnoît par la tuméfaction molle & indolente des glandes, par l'abondance du flux ſanguinolent & diſſous, par le bourſouffiement de la peau des nazeaux & des lèvres, par des hémorrhagies du nez, par l'odeur infecte de l'air expiré; alors les animaux ſont irrévocablement perdus.

On doit obſerver que, dans tous les cas, les purgatifs ont paru conſtamment contraires. Lorſque l'inertie du canal inteſtinal, lorſqu'une conſtipation opiniâtre ſemblent rendre leur uſage indiſpenſable, on ſuſpend l'adminiſtration des ſudorifiques ou des diurétiques, & on y ſubſtitue les décoctions de plantes amères ou nitreuſes, telles que la chicorée ſauvage, la vipérine, la mercuriale, auxquelles on ajoute une ou deux onces de magnéſie blanche, & autant de ſel d'epſom. Si l'on eſt forcé de recourir à l'aloës, on ne le donne qu'à la doſe de quelques gros étendus dans les décoctions ci-deſſus, après l'avoir diſſous dans l'huile d'olive. On ceſſe de le donner auſſi-tôt que le ventre eſt un peu libre. Les lavements laxatifs ſont très-indiqués dans ces circonſtances.

Lorſque ces divers traitements laiſſent une toux plus ou moins graſſe ou plus ou moins sèche, on donne avec ſuccès l'eau de goudron. Si la toux eſt sèche, on mêle l'eau de goudron au lait; ſi elle eſt graſſe, on la donne avec la fleur de ſoufre & la racine d'aulnée.

Traitement particulier. Outre le traitement général, il en eſt un particulier qui demande beaucoup d'attention.

Si les glandes tuméfiées ſont molles, peu adhérentes, on les fond avec des onctions d'onguent d'althéa; ſi elles ſont plus dures, on y applique des cataplaſmes d'oſeille, qu'on renouvelle matin & ſoir. Lorſqu'elles ont acquis le dernier degré de dureté, on les ramollit avec les cataplaſmes émollients, après quoi on les traite avec l'onguent baſilicum.

C'eſt un très-mauvais procédé que d'extirper les glandes engorgées, comme on le fait ſouvent. Cette opération attirant le ſang, & provoquant l'inflammation ſur la membrane pituitaire, la tuméfaction de ces glandes n'étant point d'ailleurs la maladie eſſentielle, mais ſeulement un accident ſymptomatique, leur extirpation ne peut contribuer en rien à la guériſon de cette maladie, & peut au contraire la retarder. Les glandes reſtent quelquefois dures & engorgées ſous un très-petit volume, après la diſparition du flux & des autres ſymptômes. Cette induration n'a rien d'inquiétant; elle peut exiſter, quoique l'animal ſoit parfaitement guéri.

La membrane pituitaire exige auſſi des ſoins particuliers. Lorſqu'elle eſt rouge & enflammée, on emploie les fumigations d'eau chaude, qu'on renouvelle matin & ſoir. Si l'inflammation réſiſte aux fumigations, on a recours à la ſaignée du palais ou à celle de la veine nazale interne, ainſi qu'à des compreſſes imbibées de décoctions émollientes, & fixées par un

bandage ſur les os du nez, les maxillaires & le frontal. Si ces lotions ſont encore inſuffiſantes, on a recours à l'alkali volatil, dont on imbibe de temps en temps ces mêmes compreſſes.

Lorſque la membrane pituitaire eſt ulcérée, on touche ces ulcères avec un pinceau d'étoupes qu'on a imbibé dans une diſſolution de ſublimé corroſif avec l'eſprit-de-vin. Ceux qui ſont ſitués trop haut pour être touchés commodément avec le pinceau, ſont atteints avec une injection déterſive, animée par la diſſolution du ſublimé corroſif dans l'eſprit-de-vin. Les lotions fréquentes des nazeaux, la propreté des rateliers, des mangeoires, du mur de face, ſont d'une très-grande conſéquence pour éviter que la matière du flux ne repaſſe dans le ſang par la voie de la déglutition.

Traitement préſervatif. S'il eſt poſſible de triompher quelquefois de la morve déclarée, il l'eſt bien plus encore d'arrêter ſes effets, lorſqu'ils ne ſe ſont pas montrés extérieurement.

Les moyens préſervatifs conſiſtent à ſéparer les animaux ſains de ceux qui ſont infectés; de décrépir & recrépir les murs de face; de raboter les rateliers, les mangeoires, & généralement tout ce qui eſt en bois; de brûler les ſceaux & autres uſtenſiles qui ont ſervi aux chevaux morveux, & qui ne peuvent être paſſés au feu ou au rabot; de broſſer fortement, avec de la leſſive, les harnois, brides, &c.; de les paſſer à l'eau ſeconde, & enſuite à l'huile de poiſſon; de renouveller les panneaux des ſelles & ſellettes; de rétamer les mors; enfin, de bien faire parfumer, aërer & ſécher les écuries après cette réparation.

Les chevaux les plus ſuſceptibles d'être affectés du virus morveux, ſont ceux qui n'ont pas encore jetté leur gourme, ou qui la jettent; & en général, tous ceux dont la poitrine eſt délicate, étroite, enflammée ou altérée d'une manière quelconque, qui tranſpirent difficilement, qui ſont ſujets à des rétentions d'urine ou à la conſtipation, qui ſont d'un tiſſu lâche, qui ont la tête groſſe & graſſe.

Soins & Régime. On panſe deux fois par jour les animaux qu'on veut préſerver, & on les tient dans la plus grande propreté.

On ſupprime la moitié de la nourriture à ceux qui ſont en bon état, le tiers ou ſeulement le quart à ceux qui n'ont pas le même embonpoint: on les met à l'eau blanche; on leur laiſſe l'avoine, dont on ſupprime cependant une partie; ils ſont exercés modérément le matin & le ſoir, lorſque le temps eſt beau.

On ſupprime le foin aux chevaux dont la poitrine eſt foible & irritée; on y ſubſtitue la paille de froment non battue.

Pour les chevaux très-charnus & mous, on ajoute une poignée de féveroles à l'avoine qu'on leur donne.

Traitement. Le traitement conſiſte en général dans la ſaignée, pour les chevaux pléthoriques; dans l'adminiſtration des délayants, des adouciſ-

ſants,

sants, des béchiques & des incisifs donnés en lavements, en breuvages ou en forme d'opiat, après lequel on seringue dans la bouche de l'animal un liquide analogue aux poudres qui ont formé cet opiat.

On fait prendre une chopine de décoction de viperine, de bourrache & de chicorée sauvage, après avoir coupé cette liqueur avec partie égale d'eau de chaux: on y ajoute deux onces de miel & deux gros de nitre. On donne incontinent après un lavement émollient, dans lequel on fait entrer le sel commun. Ce traitement, joint au régime prescrit ci-dessus, doit être continué dix à douze jours. On augmente ou on diminue les doses en raison de la taille, de la force & du tempérament de l'animal.

Si la poitrine est délicate, enflammée, irritée, on substitue l'infusion des plantes pectorales aux plantes amères indiquées ci-dessus.

Si la toux est grasse, & que l'humeur bronchiale ait besoin d'être incisée, on ne saigne point; mais on fait usage d'un opiat fait avec demi-once de poudre d'aulnée incorporée dans suffisante quantité de miel, avec addition de deux gros de fleurs de soufre & d'un demi-gros de kermès minéral.

La saignée est encore proscrite dans les sujets qui ont des eaux aux jambes, & qui sont d'un tempérament pituiteux & mol. Le breuvage prescrit ci-dessus, doit, dans ces sortes de chevaux, être aiguisé de 4 gros de safran de mars apéritif & d'autant de sel ammoniac.

Enfin, dans le traitement, soit curatif, soit préservatif, lorsque, comme cela arrive souvent, on a lieu de soupçonner l'existence des vers dans les premières voies, on donne le soir l'huile empyreumatique à la dose de quatre à six gros, étendue dans un demi-setier d'infusion de sarriette. On peut augmenter ou diminuer la dose de cette huile, selon la force, la taille & le tempérament de l'animal.

PRÉCIS D'UNE LETTRE

DE M. L'ABBÉ SPALLANZANI,

A M. le Marquis LUCCHESINI, *Chambellan du Roi de Prusse* (1).

M. LUCCHESINI a fait un précis du dernier Ouvrage (2) du célèbre Abbé Spallanzani, qu'il a présenté au Roi de Prusse. Ce Prince l'a lu, a

(1) *Lettera dell' Abate Spallanzani, R. Prof. d'Istor. Nat. e Prefetto del R. Museo nell' Universita di Pavia, al Signor Marchese Lucchesini, Ciamberlano di S. M. il Re di Prussia.*

(2) *Dissertazioni di Fisica Animale, e Vegetabile, &c. &c.*

été frappé des belles découvertes de l'Auteur, & lui en a témoigné ſon approbation dans une Lettre dont il lui a plu de l'honorer. M. Spallanzani, flatté, comme il devoit l'être, d'un auſſi grand ſuffrage, remercie M. Lucchefini du compte avantageux qu'il a ſu rendre de ſon Livre au Monarque; & comme le Roi a principalement donné ſon attention aux expériences ſur les fécondations artificielles, qu'il y a trouvé de nouvelles preuves de la préexiſtence des germes, & qu'il s'eſt offert à ſon eſprit une multitude d'expériences à faire ſur ce ſujet, l'Auteur s'eſt déterminé à le travailler de nouveau, & ſon travail lui a valu la connoiſſance de pluſieurs faits intéreſſants. Il ne les détaille point ici, parce que les bornes d'une Lettre ne le permettent pas, mais il promet de les publier dès qu'il en aura le loiſir. Il expoſe ſeulement avec ſincérité, qu'il n'a point réuſſi à féconder artificiellement une chatte avec le ſperme d'un chien. On ſe rappellera ſans doute le procédé par lequel il eſt parvenu à féconder une chienne, en lui injectant le ſperme d'un chien (*Voyez ce Journal*, *Mars* 1782, *pag.* 226). Ce ſuccès ouvroit un nouveau champ d'expériences aſſez faciles ſur la formation des mulets; mais les occupations de M. Spallanzani ne lui permirent pas de s'y livrer d'abord comme il l'auroit deſiré. Ce n'eſt que l'année dernière qu'il a pu l'entreprendre. Il a opéré d'abord ſur des chattes, parce qu'elles ſont très-laſcives, & qu'elles conçoivent facilement. Il en a enfermé deux, au mois de Novembre, tandis qu'elles étoient en chaleur, & leur a injecté à chacune une doſe aſſez conſidérable du ſperme d'un chien barbet. Il a continué à les tenir renfermées. Il attendoit le réſultat avec impatience; mais malheureuſement la fécondation ne s'effectua point. Il n'en conclut pas qu'elle fût impoſſible.

Son principal objet dans cette Lettre, eſt la *torpille*. Il a eu occaſion d'en obſerver deux l'année dernière ſur la méditerranée. Ses obſervations s'accordent aſſez avec celles de Walsh. Il a reconnu, comme ce Naturaliſte, que la ſenſation occaſionnée par la torpille eſt très-différente d'un ſimple engourdiſſement; il a vu auſſi que lorſqu'on la place ſur une lame de verre, elle donne un coup beaucoup plus fort, & il n'a pas été plus heureux que lui pour découvrir l'étincelle au moment du choc. Cependant il n'héſite point à regarder tous les phénomènes que préſente ce poiſſon, comme un effet de l'électricité; il appelle par-tout *commotion* le coup qu'il lance. Il ſe fonde à cet égard ſur la parfaite reſſemblance de la ſenſation qu'il occaſionne avec celle que fait éprouver la bouteille de Leyde, & ſur la plus grande force du choc, lorſqu'on place la torpille ſur une lame de verre : mais il n'entreprend point d'expliquer quelles ſont les modifications que le fluide électrique ſubit dans le corps de cet animal, & comment il y eſt mis en jeu.

Comme il n'a eu en ſa poſſeſſion que deux torpilles, il n'a pas pu répéter toutes les expériences que Walsh a exécutées, mais il en a fait quelques-unes qui lui ſont propres. « En irritant le dos de la torpille, j'ob-

» tenois, dit-il, la ſecouſſe, ſoit qu'elle fût hors de l'eau, ſoit qu'elle » y fût plongée. La ſecouſſe ſe faiſoit ſentir ou à une ſeule main, ou à » toutes les deux, ſuivant que j'en appliquois ou une ſeule, ou l'une à » l'autre ſur le dos du poiſſon. Si, au lieu d'irriter le dos, je piquois lé- » gèrement la poitrine, je recevois également une commotion, mais pas » auſſi fréquemment qu'en piquant le dos. Si j'irritois le dos d'une main, » & la poitrine de l'autre, celle-là recevoit la commotion, & non pas » celle-ci. Mais lorſque j'irritois le dos avec deux doigts d'une main, & » avec les huit autres doigts la poitrine, alors c'eſt du côté de la poitrine » que partoit la ſecouſſe. J'ai obtenu tous ces réſultats, ſans m'être ja- » mais iſolé, & il étoit auſſi indifférent que le poiſſon le fût ou ne le fût » pas..... J'ai rapporté cette ſuite de faits, non point pour contredire » la belle théorie des deux états différents d'électricité découverts ſur la » torpille par Walsh, mais pour la ſoumettre au ſage jugement des Phy- » ſiciens qui cultivent cette branche naiſſante d'expériences phyſiologico- » électriques ».

Quelques minutes avant que les torpilles expiraſſent, elles offrirent à l'Auteur un fait aſſez curieux. Les ſecouſſes ne ſe firent plus ſentir alors comme auparavant par intervalles; elles ſe changèrent en une batterie continuelle de petits coups aſſez légers. « Suppoſez, ce ſont ſes termes, » que j'euſſe ſous les doigts un cœur actuellement en pulſation, & vous » aurez quelque idée de ce phénomène bizarre, à l'exception que ce cœur » n'auroit produit ſur moi aucune ſenſation douloureuſe, là où ces pe- » tites ſecouſſes occaſionnoient ſur ma main une véritable douleur, qui ne » s'étendoit pas au delà des doigts. La batterie dura 7 minutes; & pendant » ce court eſpace de temps, mes doigts reſſentirent trois cents ſeize ſe- » couſſes » ; puis elle s'interrompit, & alors il n'éprouva plus que quel- ques ſecouſſes languiſſantes toutes les deux ou trois minutes, juſqu'à ce que la torpille fût complettement morte.

M. Spallanzani nous apprend encore cet autre fait intéreſſant, que la torpille eſt capable de donner la ſecouſſe électrique, non-ſeulement lorſ- qu'elle eſt née & qu'elle nage dans l'eau, mais auſſi lorſqu'elle eſt ren- fermée dans le ſein maternel dans l'état de fœtus. Il en diſſéqua une à l'inſ- tant où elle venoit d'expirer: c'étoit une femelle. Il vit dans ſon ovaire des œufs preſque ronds & de différentes grandeurs, & en ouvrant deux vaiſſeaux qui aboutiſſoient au rectum; il trouva deux fœtus parfaitement formés, qu'il détacha de leurs enveloppes, & qu'il ſoumit aux mêmes épreuves qu'il avoit faites ſur leur mère. Ils lui donnèrent une véritable ſecouſſe, petite à la vérité, mais très-ſenſible, & qui le devint plus en- core lorſqu'il les iſola ſur une lame de verre. Cette obſervation prouve en même temps que la torpille appartient à la claſſe des vivipares, dont les petits ſont originairement renfermés dans des œufs. Suivant les décou-

vertes de l'Auteur, cette classe est composée de la vipère, de la salamandre terrestre, & d'une espèce de limace aquatique; & il y a apparence que les Naturalistes trouveront d'autres animaux, qu'il faudra aussi y placer.

M. Spallanzani a employé la fin de cette Lettre à relever les erreurs ou paradoxes que quelques Auteurs ont répandus sur les torpilles.

Un Médecin d'Utrecht, M. Guill.-Godef. Schilling, a publié des expériences, par lesquelles il prétend prouver que l'aimant enlève les torpilles, & qu'elles s'y attachent comme le fer. Mais de quelque manière que notre Auteur s'y soit pris pour vérifier cette observation, il n'a pu y réussir; non-seulement ses torpilles n'ont pas été enlevées par l'aimant, mais il ne les a pas attirées du tout.

Le Chevalier Linné a prétendu, dans la dernière édition du Système de la Nature, que si, en touchant ce poisson, on ralentit sa respiration, on ne sent point de secousse: *Retardato spiritu, præservatur tangens.* M. Spallanzani, en faisant ses expériences, a ralenti plusieurs fois sa respiration; il l'a même entièrement suspendue, sans que cette précaution l'ait préservé de la secousse. Le même Naturaliste d'Upsal a accusé les torpilles d'être vénéneuses; mais notre savant Professeur les justifie complettement. Il a mangé deux fois des torpilles, sans en être incommodé. Il a fait mordre différents animaux; il s'est fait mordre lui-même un doigt par une torpille, sans qu'il en soit jamais résulté aucun mal.

Enfin, Linné a placé les torpilles, non dans le genre des poissons, mais dans la classe des amphibies, par la raison qu'il leur supposoit, outre les ouies, de véritables poumons, dont on sait que les poissons proprement dits sont privés: mais M. Spallanzani nous apprend que ces poumons sont des chimères. Il promet de démontrer, dans une Dissertation qui sera en grande partie le résultat d'une longue suite d'examens anatomiques, qu'il a institués sur la torpille, & sur plusieurs autres poissons qu'on croyoit amphibies, que les différentes espèces de raies & les poissons cartilagineux n'ont point de vrais poumons. Son observation, qui est très-simple, fait tomber la classification établie par Linné d'un ordre assez nombreux d'animaux, & qu'il appuyoit sur un caractère spécieux, mais trompeur.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Expériences sur la digestion de l'homme & de différentes espèces d'animaux; par M. l'Abbé Spallanzani, *avec des considérations sur sa méthode de faire des expériences, & les conséquences pratiques qu'on peut tirer en Médecine de ses découvertes; par M. J.* Senebier, *Bibliothécaire de la République de Genève.* in 4°. A Genève, chez Barthelemi Chirol, 1783.

Nous avons imprimé en 1782 l'extrait de cet excellent Ouvrage de M. l'Abbé Spallanzani; M. Senebier en donne aujourd'hui la traduction: il y a joint des considérations générales sur la manière dont il a fait ses expériences; ce rapprochement le conduit à des réflexions pratiques sur la digestion. Cette partie est très-intéressante non-seulement pour les Médecins, mais en général pour tout le monde, & on lira avec plaisir les conséquences qu'il en tire. Il termine ces utiles réflexions par le développement des expériences de M. Gosse, savant Génevois, sur la digestion & sur le moyen ingénieux qu'il employoit pour se faire vomir à volonté, qui consiste à avaler une certaine quantité d'air atmosphérique; cet air parvenu dans l'estomac, devient un émétique sûr qui produit son effet sans dégoût ni fatigue. De ses nombreuses expériences, qu'il a répétées souvent, il en conclut que l'on peut regarder comme substances vraiment indigestes, ou qui ne se digèrent point dans le temps ordinaire, parmi les substances animales, les parties tendineuses aponévrotiques de bœuf, de veau, de porc, de volailles, de raies. les os, les substances graisseuses & huileuses de ces animaux, le blanc d'œuf durci par la chaleur; parmi les substances végétales, les champignons, les morilles, les truffes, les semences huileuses ou émulsives, telles que les noix, les amandes, les noisettes, les pignons, les pistaches, les pepins de raisins, de pommes, de poires, d'oranges, de citrons, de groseilles, les olives, le cacao, les huiles grasses extraites des noix, des amandes, des noisettes, des olives. Les raisins secs bien mâchés sont restés intacts dans l'estomac au bout de deux jours; les rafles de raisins au bout de deux jours; l'enveloppe des substances farineuses; celles des poids, des féves, des lentilles, du bled, de l'orge; les gousses des pois, des haricots; l'écorce ou peau des fruits à noyaux, comme des cerises, abricots, prunes, pêches, pruneaux; celle des fruits à pepins & à baies, telles que des pommes, poires, groseilles, oranges, citrons. L'orangeat & le citronat, malgré leur préparation, sont très-difficiles à digérer; les loges intérieures des fruits à pepins, pommes,

poires ; les ſemences ligneuſes, comme celles des prunes & des ceriſes. Les ſubſtances que M. Goſſe a trouvé moins indigeſtes, & dont il a digéré une partie, ſont, parmi les animales, la chair de porc & toutes ſes préparations, le ſang cuit, les jaunes d'œufs durcis, les omelettes aux œufs ſeuls, les omelettes au lard, qui ſe digèrent très-difficilement ; parmi les végétales, les herbes crues dans la ſalade, laitue, dent-de-lion, creſſon de fontaine, chicorées. Les choux blancs paroiſſent plus indigeſtes que les choux rouges & les groſſes nervures plus que les parties parenchymateuſes ; les laitues, poirées, cardes ou cardons, les oignons cruds & cuits, les poireaux, les racines du raifort ; les carottes rouges & jaunes, la chicorée, ſont plus indigeſtes en ſalade qu'autrement ; la pulpe des fruits à pepins qui ne ſont pas fondants. Le pain chaud a cauſé de fortes indigeſtions acides ; les figues fraîches & sèches, les pâtiſſeries font éprouver une acidité inſupportable. En général, toutes ces ſubſtances perdent de leur digeſtibilité, quand elles ſont frites dans le beurre ou dans l'huile. Les ſubſtances faciles à digérer, qui ſe réduiſent en bouillie dans l'eſtomac ordinairement au bout d'une heure ou d'une heure & demie, ſont parmi les animales la chair de veau, de poulain, de jeune mouton, qui ſe digèrent plus facilement que celle de ces animaux plus âgés. Toutes les volailles, & ſur-tout les jeunes, les œufs de poule nouvellement pondus, cuits à la coque, le lait de vache, la perche (& ſans doute les autres poiſſons d'eau-douce) cuite à l'eau, légèrement ſalée, avec du perſil. Quand elle eſt frite, elle ſe digère moins bien ; de même, lorſqu'elle eſt accommodée au vin ou à la ſauce blanche. Parmi les ſubſtances végétales, les légumes, tels que l'épinard, ſon mêlange avec l'oſeille en diminue la digeſtibilité ; le céleri, ſes côtes ſont un peu indigeſtes ; les bourgeons d'aſperges, de houblon, de l'ornithogale des Pyrénées, connu ſous le nom de houblon de montagne ; les culs ou placenta d'artichaux ; la pulpe cuite des fruits à pepins & à noyaux, leur aſſaiſonnement avec le ſucre & la canelle en augmente la digeſtibilité ; la pulpe ou farine des ſemences de gros bled, d'orge, de riz, de maïs, de pois, de féve, de châtaignes, &c. Les châtaignes cuites à l'eau & riſſolées ſont plus indigeſtes ; les divers pains de farine de pomme de terre ſans beurre, mangés un jour après leur cuiſſon. La croûte n'a pas paru plus digeſtible que la mie ; le pain ſalé de Genève ſe digère mieux que celui de Paris, ſans ſel ; le pain de farine de ſeigle & de bled noir ſe digère moins bien, de même que le pain bis, en raiſon de la quantité de ſon qui y reſte ; les raves, navets, ſalſifis d'une bonne qualité, & qui ne ſont pas vieux ; la gomme arabique, mais ſon acidité ſe manifeſte bientôt. Les Arabes qui s'en nourriſſent en préviennent peut-être les effets par quelques moyens.

M. Goſſe a auſſi éprouvé quelles ſont les ſubſtances qui facilitoient ou ralentiſſoient la digeſtion. Les premières ſont le ſel marin, les épices, tels

que poivre, canelle, muſcade, clous de gérofle, la moutarde, le meredit ou raifort ſauvage (*cochlearia armoracia.* Lin.), le raifort (*raphanus ſativus*), les câpres, le vin, les liqueurs en petites doſes, les fromages, ſur-tout le vieux, le ſucre & les différents amers, comme le cachou. Les ſubſtances qui ont ralenti la digeſtion ſont l'eau, ſur-tout la chaude, priſe en grande doſe: les aliments paſſent alors dans les inteſtins, ſans avoir ſubi la diſſolution qui leur eſt néceſſaire; tous les acides, tous les aſtringens; un denier de quinquina, pris une demi-heure après le repas, arrêta la digeſtion; tous les corps gras; une forte décoction de douce-amère, priſe dans une journée, l'empêcha de digérer les aliments les plus digeſtibles; ils s'aigrirent. Un grain de kermès, après le repas, produiſit le même effet, ainſi qu'un grain de ſublimé corroſif.

Enfin, M. Goſſe a remarqué que l'occupation après le repas ſuſpendoit la digeſtion ou la ralentiſſoit, de même que la flexion de la poitrine ſur une table; & il a obſervé que le repos de l'eſprit, la poſition verticale du corps, & même l'exercice léger après le repas, favoriſoient la digeſtion.

PHYTONOMATOTECHNIE univerſelle, c'eſt-à-dire, l'Art de donner aux Plantes des noms tirés de leurs caractères; par M. BERGERET, *Chirurgien.*

Le but de l'Ouvrage dont il s'agit ici, eſt de fournir une méthode, à l'aide de laquelle chacun puiſſe de ſoi-même, ſans le ſecours d'aucun livre, nommer toutes les plantes qui croiſſent ſur la ſurface de notre globe.

Les noms des plantes dans ce ſyſtême ſont des mots factices & purement techniques, dont les différentes lettres deviennent des ſignes de convention, pour exprimer les divers caractères des végétaux. Les rapports de ces ſignes avec les caractères qu'ils repréſentent, ſont indiqués dans quinze tableaux, dont les huit premiers comprennent les principales manières d'être que l'on obſerve dans la corolle, les étamines, les nectars, les pyſtils, l'enveloppe, le calice, le péricarpe & les ſemences. Les ſept autres tableaux ſont relatifs à des modifications plus particulières des caractères que fourniſſent les huit parties dont on vient de faire l'énumération.

Les huit premiers tableaux ne renferment que des conſonnes, dont chacune peut être répétée ſans inconvénient dans pluſieurs tableaux, &, par une ſuite néceſſaire, dans le même mot, parce que le rang qu'elle occupe dans ce mot étant le même que celui du tableau dans lequel ſe trouve le caractère particulier repréſenté par cette conſonne, il n'y aura jamais d'équivoque ſur ſa ſignification. Les ſept derniers tableaux contiennent uniquement des voyelles, & tous les tableaux ſont entremêlés de manière

que chacun ayant fourni une lettre à la dénomination de la plante en raiſon de ſes caractères, cette dénomination peut être articulée comme les mots d'une langue, attendu qu'il ne ſe trouve jamais plus de deux conſonnes placées ſucceſſivement. Lorſqu'une même lettre eſt employée pluſieurs fois de ſuite dans le nom générique d'une plante, ce que l'on conçoit devoir arriver aſſez fréquemment, d'après la marche que nous venons d'indiquer, on n'écrit cette lettre qu'une fois, en mettant au-deſſus un chiffre qui indique le nombre de fois que cette lettre eſt cenſée être placée à côté d'elle-même, ce qui abrège le mot, & en facilite la prononciation.

L'Auteur n'a donné que ſon premier tableau, qui préſente les caractères que l'on tire de la corolle. Voici ce tableau, tel qu'il ſe trouve dans l'Ouvrage.

PREMIER TABLEAU.

LA COROLLE.

PREMIERE LETTRE DES NOMS.

PLANTES,
- Sans aucune corolle. . . . . A
- Avec une ou pluſieurs corolles.
  - Fleurs ſimples.
    - Fleurs non labiées.
      - Corolle d'une pièce très-entière, B
      - découpée en deux : Diviſions égales, C
      - découpée en deux : inégales, D
      - en trois : égales, E
      - en trois : inégales, F
      - en quatre : égales, G
      - en quatre : inégales, H
      - en cinq : égales, J
      - en cinq : inégales, I
      - en plus de cinq : égales, L
      - en plus de cinq : inégales, M
    - Fleurs labiées.
      - Une lèvre entière.
        - L'autre lèvre fendue en deux, N
        - en trois, O
        - en plus de trois, P
      - Les deux lèvres découpées.
        - Une fend. en deux. La ſeconde en trois. . . . . Q
        - Une fend. en deux. La ſeconde en plus de trois. R
        - Les deux lèvres fendues en trois & plus de trois. . . . . S
  - Fleurs compoſées. . . .
    - Floſculeuſe
      - moins de douze fleurons. T
      - plus de douze fleurons égaux V
      - inégaux U
    - ½ floſculeuſe.
      - moins de douze ½ fleurons W
      - plus de douze ½ X
    - Radiées.
      - moins de vingt fleurons. . Y
      - plus de vingt Z

On trouvera les autres tableaux dans l'introduction à l'Ouvrage, qui paroîtra inceſſamment. L'Auteur

L'Auteur a déjà donné quatre cahiers de ſon Ouvrage, dans lequel il ſe propoſe d'appliquer ſon ſyſtême à toutes les plantes de la France. Ces quatre cahiers renferment les deſcriptions de quarante-huit plantes. M. Bergeret ne s'eſt preſcrit aucune méthode dans ſa diſtribution, puiſqu'on trouve dans pluſieurs cahiers des plantes qui appartiennent au même genre. Il donne d'abord le nom ſpécifique latin de la plante, tiré du ſyſtême de Linné, & traduit en françois. Vient enſuite une deſcription détaillée de cette plante, dans laquelle l'Auteur joint au développement de chaque caractère la lettre indicative de ce caractère.

Cette deſcription eſt ſuivie de l'indication des différentes époques de la naiſſance de la plante, de ſa floraiſon, de la maturité de ſon fruit, de ſes produits par l'analyſe chymique, de ſes vertus, de la manière d'en faire uſage, &c.; au-deſſous ſe trouve le nom générique *phytonomatotechnique*, qui eſt comme l'abrégé de la deſcription. On voit par-là que la nomenclature de l'Auteur n'eſt relative qu'aux genres, ſans s'étendre juſqu'aux eſpèces. L'article eſt terminé par la ſynonymie de la plante, tirée des Auteurs de Botanique les plus célèbres.

A côté de chaque deſcription eſt la figure de la plante, que l'on a repréſentée de grandeur naturelle, autant qu'il a été poſſible.

Pour dire maintenant ce que nous penſons de cette méthode, avec toute l'impartialité dont nous faiſons profeſſion, nous avouerons qu'elle nous paroît ſujette à de grands inconvénients. Obſervons d'abord qu'elle eſt très-rigoureuſe dans le plan, puiſqu'elle ſe trouve aſſujettie pour chaque cas particulier à la marche des quinze tableaux. Or, combien de plantes dont il devient extrêmement difficile de fixer la dénomination à l'aide d'une pareille marche! La plupart des Auteurs qui ont fait des méthodes, ſe ſont réſervé la liberté de les plier juſqu'à un certain point aux variations que ſuit la Nature; en ſorte que ſi un caractère ceſſe quelque part d'être avantageux, ils en ſubſtituent un autre plus ſaillant ou moins équivoque. Mais ici, le Nomenclateur ſe trouve forcé de parcourir tous les caractères indiqués par les quinze tableaux, & de déterminer pour chaque plante leur manière d'être; ce qui ne peut manquer de faire naître mille difficultés, ou même des mépriſes qui rendront le nom fautif & défectueux.

D'ailleurs, la méthode dont il s'agit, s'étend, pour chaque plante, à un enſemble de caractères, dont les uns, par exemple, ſont tirés des étamines, & les autres de la ſemence. Or, il eſt rare que tous ces caractères exiſtent à-la-fois dans une même plante, & le défaut d'un ſeul laiſſe la dénomination incomplette. Il eſt bien vrai que les autres méthodes, & en particulier celle de Linné, ſont ſujettes à ce même inconvénient, puiſque ce Savant emploie la conſidération du fruit pour déterminer certains genres. Mais ce n'eſt-là qu'un inconvénient local, & qui ne ſe trouve que

dans quelques parties du ſyſtême, où les autres caractères n'ont pas paru ſuffiſants à ce célèbre Botaniſte pour établir la diſtinction des genres : au contraire, cet inconvénient eſt général dans la méthode de M. Bergeret ; en ſorte que cet Auteur, loin de lever aucun des obſtacles que préſente l'étude de la Botanique, ne fait que les multiplier, toujours par une ſuite de la marche rigoureuſe à laquelle il aſſujettit ſes principes.

Il y a de plus une multitude de caractères très-ſaillants, qui ſont d'autant plus avantageux pour la diſtinction des plantes, qu'ils paroiſſent convenir excluſivement à certains genres. Tel eſt le caractère des étamines fourchues à leur baſe, pour le genre des ſauges ; des anthères percées à leur ſommet, pour les morelles ; des anthères épineuſes d'un côté, pour les euphraiſes ; du réceptacle cellulaire pour les *onoperdum*, &c. Les quinze tableaux de la méthode dont il s'agit ſont circonſcrits dans un eſpace trop reſſerré, pour que l'Auteur y ait fait entrer tous ces différents caractères, & par là il s'eſt privé d'un grand nombre de reſſources très-utiles pour aller plus ſûrement à ſon but ; & quand même les tableaux renfermeroient quelques-uns de ces caractères, voilà autant de lettres qui ne peuvent être employées qu'une fois comme ſignes poſitifs, & qui deviennent enſuite inutiles, & pour ainſi dire paraſites dans tout le reſte du ſyſtême.

Enfin, on ne voit pas quel profit l'on pourra tirer des noms barbares & ſinguliers que produit la Nomenclature technique de M. Bergeret. Il ſuffira d'en citer quelques-uns. Le genre de la véronique eſt déſigné ſous le nom de *hoqcyabiahushez ;* celui du viburnum, ſous le nom de *jitjyabinjeqdab ;* celui de l'euphorbia, ſous le nom de *hyrxyaloahenrel.*

La deſtination de ces noms n'eſt pas ſans doute de ſoulager la mémoire ; l'aſpect ſeul en eſt effrayant : mais l'Auteur ſe propoſe de mettre l'obſervateur à portée de trouver de lui-même le nom d'une plante quelconque. Son deſſein eſt de faire du langage de la Botanique, comme un idiôme commun aux hommes de tous les pays, & que chacun puiſſe parler ſur-le-champ, d'après l'inſpection ſeule des quinze tableaux. Le projet eſt beau ſans doute ; mais l'exécution, ainſi qu'on l'a vu, ſouffre des difficultés qui paroiſſent inſurmontables. Les méthodes les mieux faites ſont quelquefois elles-mêmes très-embarraſſantes dans l'application. La Nature ſemble être ſi avare de caractères, que même en faiſant uſage de tous ceux qu'elle nous offre, on eſt encore expoſé à des équivoques & à des erreurs. Cette conſidération ſemble avoir échappé à M. Bergeret, lorſqu'il a adopté une méthode qui captive ſon auteur, au point de lui interdire l'uſage des caractères les plus nets & les plus faciles à ſaiſir, & le force d'appauvrir une Science deſtinée à nous faire connoître le plus riche & le plus varié des règnes de la Nature. Ajoutons que cette marche n'éclaire point aſſez l'eſprit, & qu'un ſyſtême proprement dit, quoique toujours défectueux, puiſqu'il ne repréſente jamais exactement la Nature, a cependant cet avan-

tage d'offrir une marche graduée, une ſuite de principes ſubordonnés les uns aux autres, & à l'aide deſquels l'obſervateur deſcend par degrés de l'enſemble des êtres, juſqu'à chacun d'eux en particulier.

Nous ſommes obligés de nous borner ici aux conſéquences qui ſuivent naturellement d'un examen réfléchi du peu que nous connoiſſons de l'Ouvrage de M. Bergeret. Comme il n'a publié qu'un ſeul de ſes tableaux, nous n'avons pu faire nous-mêmes aucune application de ſa méthode, & juſtifier, par des exemples, les obſervations que nous nous ſommes permiſes ſur les inconvénients qu'elle nous ſemble entraîner. La ſuite, & ſurtout la publication de l'Introduction, nous mettra à portée d'entrer dans de plus grands détails, & en particulier d'examiner ſi les caractères génériques qui ſe tirent des différents tableaux, conviennent toujours à toutes les eſpèces du genre; ce qui paroîtra bien difficile à ceux qui ſont verſés dans la connoiſſance des plantes, & ſavent combien la Nature eſt diverſifiée dans ſes productions.

L'idée de M. Bergeret n'eſt pas neuve. Il parut, il y a quelques années, un livre imprimé ſans nom d'Auteur, & dont le titre eſt: *Genera Plantarum Vocabulis caractericis definita.* 1776. *Dantiſci.* L'Auteur de ce dernier Ouvrage emploie, comme M. Bergeret, des mots techniques, dont les lettres déſignent les caractères des plantes, avec cette différence cependant que, dans le *Genera* dont il s'agit, on fait uſage des diviſions & ſous-diviſions méthodiques; en ſorte que la dénomination du genre eſt compoſée de pluſieurs mots, dont chacun répond à l'une des diviſions employées par l'Auteur, ce qui rapproche ſa diſtribution des méthodes ordinaires. Il ne paroît pas que cet Ouvrage ait eu beaucoup de cours.

Quant aux figures de M. Bergeret, elles ſont en général rendues avec vérité, & d'un aſſez bon coloris. Si toutes celles des cahiers qui doivent ſuivre, ont la même perfection, l'Auteur aura rendu un ſervice important à la Botanique, en donnant de bonnes figures d'un aſſez grand nombre de plantes indigènes, qui ne ſe trouvent figurées nulle part, ou ne le ſont que d'une manière imparfaite. L'Ouvrage d'ailleurs paroît ſoigné, & annonce un Botaniſte aſſidu & plein de zèle. Il ſeroit à ſouhaiter que les efforts de M. Bergeret euſſent été dirigés vers un but plus heureux.

Nouveau Proſpectus de l'Ouvrage intitulé: Phyſique du Monde, *dédié au Roi; par M. le Baron* DE MARIVETZ *& par M.* GOUSSIER.

Nous nous ſommes propoſé, dans cet Ouvrage, de remonter au premier principe de toutes les actions de la Nature, de faire connoître la puiſſance du premier agent phyſique de notre monde, de conſidérer comment ſa force ſe diſtribue, ſe modifie, ſoit en raiſon des diſtances, ſoit

en raiſon des réſiſtances ; de rapporter enfin tous les phénomènes de la Nature à ce principe primitif, qui ſeul les détermine tous.

Banniſſant toute hypothèſe, le Monde n'eſt pour nous qu'une machine rigoureuſement ſoumiſe, quant à ſes actions phyſiques, aux loix communes & invariables de la Mécanique. Tous ſes mouvements, depuis le premier choc imprimé au grand reſſort par l'Auteur de toute ſubſtance & de toute action, doivent ſe déduire, ſe ſuccéder & ſe combiner ſelon des loix néceſſaires & démontrables. Dans l'œuvre de l'Intelligence ſuprême, rien n'eſt fortuit, rien n'eſt arbitraire.

Ce plan de l'édifice de l'éternel Architecte n'avoit été préſenté par aucun des Savants qui ſe ſont occupés avant nous de ces ſublimes conſidérations ; s'il a été entrevu par l'immortel Deſcartes, ce grand homme a méconnu la nature & les propriétés des moyens par leſquels s'exécute ce mécaniſme univerſel.

Nous avons penſé qu'en nous frayant une route nouvelle pour arriver au véritable ſyſtême de la Coſmogonie, nous devions prouver que toutes celles qui ont été tracées juſqu'à préſent, ne peuvent qu'égarer ceux qui ſe propoſent de les ſuivre. Profitant des lumières que nos prédéceſſeurs ont répandues dans la carrière que nous parcourons, après avoir fait connoître leurs erreurs, nous oſons propoſer une théorie abſolument & purement mécanique.

Notre ſyſtême préſente un double avantage : 1°. celui d'être très-aiſément attaquable par des objections, qui, tirées de principes certains dans les ſciences exactes, doivent être déciſives, ſi le ſyſtême eſt mal fondé ; 2°. celui d'être évidemment démontrable par les mêmes principes, ſi nous en avons bien ſaiſi la nature & les propriétés. Toute notre théorie eſt renfermée dans neuf propoſitions, qui nous paroiſſent phyſiquement & mathématiquement démontrées.

L'imagination n'a rien à faire ici ; nous n'empruntons d'elle aucune ſuppoſition. Nous ne nous permettons point de douer la matière de propriétés hypothétiques. La matière, morte & inerte par elle-même, conſidérée ſeulement comme réſiſtante ; le mouvement produit par une impulſion donnée une fois ſeulement, par le Moteur éternel, au grand reſſort de ſa machine, & perpétué par des réactions de reſſorts éminemment élaſtiques : voilà les idées les plus ſimples, & par conſéquent les plus élevées auxquelles notre eſprit puiſſe atteindre.

Ne ſuppoſant donc dans la matière aucune propriété précaire, ſi nous déduiſons des ſeules loix phyſiques & mécaniques du mouvement tous les phénomènes qui s'opèrent dans l'eſpace & dans le temps, nous croirons avoir réſolu le grand problême de la Nature. Nous aurons enlevé aux hypothèſes métaphyſiques la ſcience de la Coſmogonie. Ce n'eſt point par des hypothèſes métaphyſiques que l'on doit expliquer une ma-

chine. Nous aurons donc rendu le ſyſtême de la Nature à la ſcience exacte à laquelle il appartient eſſentiellement & évidemment, ſi le Monde eſt une machine. Nous penſons, avec M. Béguelin, que *la théorie qui n'admet que des cauſes mécaniques, eſt la ſeule à laquelle la raiſon humaine puiſſe & doive donner un entier acquieſcement.*

Quelque faveur que dût eſpérer une théorie ſi ſimple, ſi véritablement phyſique, nous ne nous ſommes point fait d'illuſion ſur les obſtacles qui s'oppoſeroient infailliblement à ſon établiſſement. Le premier, celui qui en eſt inſéparable, celui qui lui eſt inhérent, c'eſt le doute très-légitime, très-naturel, qui doit s'élever dans tout bon eſprit ſur la juſteſſe, ſur la fécondité, ſur la généralité du principe nouveau que nous invoquons. Nous invitons nos Lecteurs à conſerver long-temps ce doute & cette prudente méfiance; elle les rendra plus attentifs à ſuivre l'ordre & la déduction des effets, depuis la cauſe première, juſqu'aux actions les plus inſenſibles. Ce doute nous ſera donc très-avantageux, ſi notre ſyſtême eſt le véritable ſyſtême de la Nature, parce qu'alors notre théorie jettera de plus profondes racines dans les eſprits, ſon empire s'y établira plus ſolidement. Si, au contraire, notre théorie étoit fauſſe, ſa fauſſeté, ſon inſuffiſance ſeront plutôt & plus évidemment démontrées, ſeul avantage qu'à défaut de la vérité l'on puiſſe retirer d'un Ouvrage de la nature de celui que nous publions. Nous ne cherchons que la vérité; nous ne propoſons point à nos Lecteurs un jeu de notre imagination; nous ne deſirons point de faire une illuſion qui ſeroit néceſſairement de peu de durée, comme tant d'autres que l'on a tenté de faire.

Le ſecond obſtacle que nous avons conſidéré, doit naître de la prévention dont les eſprits ſont imbus en faveur d'un principe très-different du nôtre (*l'attraction*). Contre cet obſtacle, nous n'avons de reſſource que le temps & la lecture très-réfléchie de notre Ouvrage. Nous renvoyons à ce que nous avons écrit à M. Bailly. (*Voyez au commencement du troiſième volume, lettre à M. Bailly*, pag. 22, &c.) [1].

S'éclairer reſpectivement par des objections ſolides & clairement énoncées, voilà ce que, dans la carrière des Sciences, on ſe doit l'un à l'autre. C'eſt ainſi que des Voyageurs doivent mutuellement s'avertir des dangers des routes qu'ils vont parcourir. Si nos travaux ſont dignes de quelque eſtime, les véritables Savants ne nous refuſeront pas des lumières & des encouragements: nous nous ferons toujours un devoir & un plaiſir de leur en témoigner notre reconnoiſſance. Nous ne mettrons point au nombre des obſtacles que notre théorie auroit à vaincre, même en la ſuppoſant bien fondée, les préventions, les jalouſies, les cabales, les haines même de

---

[1] Cette Lettre ſe diſtribue auſſi ſéparément chez les Libraires nommés à la fin de ce *Proſpectus*.

ces esprits bornés & pusillanimes, qui, ne pouvant s'élever au-dessus de ce qu'ils ont appris de leurs premiers Maîtres, apportent dans la carrière des Sciences les plus philosophiques, tous les préjugés de l'enfance, parce qu'ils y conservent toute la petitesse d'une aveugle présomption, que n'accompagne que trop souvent un orgueil mal entendu. Plaignons ces peu judicieux Savants: il est plus doux pour nous mêmes de les plaindre que de les inculper.

Dans l'incertitude des événements imprévus qui peuvent mettre un terme à nos travaux, ne voulant point laisser un Ouvrage tronqué, nous nous sommes imposé la loi de renfermer dans chaque section que nous publions une théorie complette, sans faire dépendre aucune de ces théories de celles que nous renvoyons aux sections suivantes, & en observant seulement l'ordre de la déduction rigoureuse des idées, depuis le premier principe. Nos Lecteurs, jamais détournés dans leur marche, parcourront avec nous la Nature; chaque pas qu'ils feront, dirigé par un fil que rien ne pourra rompre, vérifiera toujours la route qu'ils auront laissée derrière eux; chaque nouvelle découverte répandra une nouvelle lumière sur les vérités précédemment établies. Nous osons espérer que, si le sort nous permet d'achever cet Ouvrage, il aura du moins le mérite d'être le Traité de Physique le plus vaste, le plus complet, le plus méthodique & en même temps le plus élémentaire, le plus clair qui ait jamais existé; avantages que nous devons aux lumières de ceux qui nous ont précédés dans cette carrière.

Un seul principe physique, qui n'est né d'aucune hypothèse, dont la vérité est inconteſtable, la rotation du soleil sur lui-même: voilà la cause déterminante de tout mouvement. Cet astre est le moteur physique, le grand ressort de toute la machine que nous appellons notre *Monde*. D'autres soleils rempliſſent dans d'autres mondes les mêmes fonctions; leurs actions se balancent, se maintiennent, se perpétuent mutuellement. Notre soleil est encore la cause active & déterminante de la lumière & de la chaleur: or, la matière, le mouvement, la lumière & la chaleur, voilà tout notre monde.

Après avoir établi ce principe unique de toutes les loix de la Physique; après avoir expliqué par son secours tous les mouvements planétaires, tous les phénomènes célestes; après en avoir déduit la théorie de la lumière & des couleurs, celle de la chaleur, les causes & les effets des grandes variétés de l'intensité de chaleur que la terre éprouve pendant des saisons infiniment longues, & qui sont suivies de longs refroidissements, saisons dont nous établirons les preuves, nous exposerons tous les phénomènes qui appartiennent à l'atmosphère & aux fluides qui se forment, se confondent & se combinent dans cet océan.

Nous traiterons ensuite des grands mouvements des eaux.

Nous passerons à la configuration de la terre, à l'examen des diffé-

rentes ſubſtances, des différents êtres qui s'y forment ; nous conſidérerons très-attentivement les modifications de leur exiſtence, & nous tenterons de pénétrer les cauſes de ces modifications, &c. &c. &c.

Nous nous bornons, quant à préſent, à préſenter l'analyſe des trois volumes que nous avons donnés : le premier contient, 1°. notre Diſcours Préliminaire, deſtiné à préſenter ſommairement l'objet & le plan de notre travail ; 2°. une Préface, qui annonce nos principes, & qui indique en partie nos moyens ; 3°. un Eſſai ſur l'Hiſtoire de la Coſmogonie, qui expoſe la marche de l'eſprit humain dans l'étude de cette magnifique ſcience ; 4°. enfin, l'analyſe de quelques uns des ſyſtêmes de Coſmogonie, de ceux au moins qui méritent quelqu'attention, & particulièrement de celui de M. le Comte de Buffon.

Le ſecond commence par des conſidérations générales ſur l'Univers. La magnificence du plan ſur lequel il eſt conſtruit, annonce la ſublime intelligence de ſon Architecte : « Nous reconnoiſſons à chaque pas les » caractères vraiment divins, ineffaçables, jamais équivoques, par leſquels » l'Auteur de l'Univers nous révèle ſa puiſſance. C'eſt-là que ſa majeſté » ſe décèle ; c'eſt-là qu'eſt développée toute la pompe de ſa gloire ; c'eſt-» là qu'eſt écrit en caractères indeſtructibles : *Je ſuis celui qui eſt* ».

Nous nous élevons juſqu'au moment de la création ; notre eſprit oſe ſe tranſporter juſqu'à cette époque de toutes les époques. Guidés par le fil des effets ſucceſſifs dont nous cherchons la cauſe, après en avoir remonté l'échelle juſqu'à ce dernier échelon, après avoir contemplé avec reſpect la cauſe première de toutes les cauſes, nous ne craignons point d'aſſigner ſa première, ou plutôt ſon unique action, qui devient pour nous la cauſe première de toutes les actions phyſiques ; tout ce qui eſt au deſſous n'eſt qu'une chaîne d'effets néceſſaires. C'eſt ainſi que nous remontons au premier reſſort de la machine du monde ; nous le voyons placé par l'Eternel dans le lieu d'où il doit produire des merveilles toujours variées, quoique toujours dépendantes d'une cauſe unique & ſimple : merveilles qui doivent, qui peuvent au moins ſe renouveller éternellement par elles-mêmes, dont la durée ne peut être interrompue que par la volonté de celui qui lui preſcrivit de commencer. L'acte qui lui marqueroit un terme, ne ſeroit pas moins merveilleux que celui qui fixa le premier inſtant de ſon cours.

« Au commencement, Dieu créa l'Univers ; il remplit l'eſpace ; le néant » perdit ſon empire ; il fuit à la voix du Créateur. L'eſpace infini reçut » dans ſon ſein un fluide éminemment élaſtique, qui en pénétra la vaſte » capacité. Dans ce fluide, infini comme l'eſpace, le Très-Haut ſema des » ſphères ſans nombre ; dans l'ordre de ces ſphères, il y en eut de ſupé-» rieures en volume & en maſſes : celles-ci furent deſtinées à en régir » d'autres ; elles occupèrent des centres & ſe partagèrent l'empire de l'eſ-» pace. L'Eternel dit à ces corps de tourner ſur eux-mêmes ; alors ils agi-» tèrent le fluide qui les entouroit ; ils lui imprimèrent leur mouvement.

» Les ſphères plus petites, plongées & immobiles dans ce fluide, furent » par lui emportées autour de celle qui devoit les régir ; celle-ci, par ſon » mouvement de rotation, en frottant rapidement les molécules infini- » ment élaſtiques du fluide, y excita des vibrations (cauſes uniques du » phénomène de la lumière). Ces vibrations, propagées dans l'eſpace » entre des molécules contiguës, frappèrent tous les globes qui y étoient » ſuſpendus, & les frappèrent ſeulement par les parties de leurs ſurfaces » tournées vers l'Aſtre moteur ; ces ſurfaces ſolides répercutèrent les molé- » cules vibrantes, & de ce choc naquit une ſplendeur générale. Ces glo- » bes moteurs devinrent donc des ſoleils : alors la Nature reçut le mou- » vement ; le temps reçut ſa meſure ; la lumière parut, & la Nature na- » quit. Alors tout ce qui devoit exiſter, tout ce qui devoit naître pour » périr, tout ce qui devoit prendre des formes pour les perdre & pour » en reprendre de nouvelles, reçut la loi qui régloit tous les inſtants & » tous les événements de ſa durée. Une ſeule loi primitive, née de la » raiſon, c'eſt-à-dire, de l'objet & de la fin du ſyſtême général, renferma » les deſtinées de tous les poſſibles. Le même inſtant qui vit tout naître, » vit tout s'agiter dans l'eſpace infini, parce que le mouvement reçut » l'ordre de ſe communiquer ſans s'anéantir, de ſe ralentir ſans s'arrêter, » parce qu'il n'y eut pas un point dans l'eſpace où il ne s'étendît, & qu'à » tous ces points il rencontra des reſſorts toujours tendus, toujours pro- » pres à répercuter ſon action, &c. &c. ». Tom. II, pag. 22.

Mais ce fluide qui remplit tout l'eſpace, qui reçoit & communique le mouvement, exiſte-t-il en effet ? ou l'abîme des Cieux eſt-il l'immenſe empire du néant ? les corps céleſtes, iſolés chacun dans le point qu'ils occupent, ne ſont-ils unis par aucun lien commun ? nulle action phyſique & mécanique ne s'exerce-t-elle entr'eux ? Faut-il ſuppoſer, faut-il invoquer une propriété métaphyſique, qui répugne à l'idée de la matière, à toute notion phyſique, & à toute harmonie mécanique ? faut-il enfin avoir recours à cette ſuppoſition métaphyſique & précaire de l'attraction pour expliquer le mécaniſme du monde ? En rendant à l'illuſtre Fondateur de l'empire de l'attraction, & à tous ſes ſavans Diſciples, le tribut d'éloges & de reconnoiſſance qui leur eſt ſi légitimement dû, nous prouvons évidemment l'exiſtence du fluide interplanétaire ; nous démontrons qu'il eſt éminemment rare, éminemment élaſtique : l'attraction alors perd tous ſes droits. Une puiſſance phyſique dont l'exiſtence eſt démontrée, dont les propriétés ſont connues, dont l'action eſt évidente & ſe calcule dans tous les points de l'eſpace, ſans avoir jamais rien d'hypothétique, régit ſeule tout notre monde.

Nous ne redoutons aucune des objections ſous le poids deſquelles on a terraſſé les anciens partiſans du plein ; nulle d'elles ne frappe ſur nous, parce que les erreurs ſur leſquelles s'étoit établi le ſyſtême du plein, ne déshonorent point celui que nous admettons. On ne nous demandera point,

après

après nous avoir lus, comment tous les corps céleſtes parcourent, ſans éprouver d'altération dans leurs mouvements, leur route dans l'eſpace, à travers un fluide élaſtique; nous démontrons qu'ils ne peuvent éprouver d'altération, puiſque ce fluide eſt lui-même la cauſe de leur mouvement, qu'il eſt le milieu déférent qui les emporte. C'eſt ainſi que la boule qu'entraîne le courant d'un fleuve, obéit à ce courant.

Nous demandons nous-mêmes à ceux qui admettent un autre principe que le nôtre, pourquoi les planètes tournent toutes dans le même ſens? pourquoi elles tournent toutes dans le même ſens que le ſoleil? pourquoi elles tournent toutes dans une zône étroite, dont la ligne équatoriale eſt concentrique à celle de l'équateur du ſoleil & coïncide avec cette dernière? pourquoi toutes ces planètes tournent ſur elles-mêmes? Ceux à qui nous faiſons ces queſtions, nous répondent: *Hi motus omnes originem non habent ex cauſis mechanicis.* Quant à nous, après avoir expliqué très-mécaniquement tous ces mouvements, nous déduiſons rigoureuſement de nos principes l'origine, la cauſe déterminante des grandes loix de Kepler.

Aux explications des phénomènes, nous avons joint des Planches faites avec le plus grand ſoin; leurs détails, leurs proportions, l'enluminure des parties qui doivent être conſidérées ſéparément, & qu'il ſeroit dangereux de confondre, mettent à portée de ſuivre facilement les explications très-détaillées données pour chacune d'elles.

Une table ſynoptique contient les dimenſions des orbites céleſtes, les proportions de ces orbites entr'elles, toutes les relations de temps, de vîteſſe & de diſtance des planètes principales de notre monde, ainſi que les temps, les diſtances & les vîteſſes horaires, &c. des planètes ſecondaires, ou des ſatellites de Jupiter & de Saturne, & les vîteſſes contemporaines de ces planètes. Cette table, toute en chiffres, a ſix pieds & demi de long, ſur ſix pouces de hauteur.

C'eſt ainſi qu'après avoir conſidéré le tableau du ciel, nous poſons la loi qui régit tous les corps céleſtes; neuf propoſitions évidemment déduites d'un principe certain, évidemment conſéquentes l'une de l'autre, renferment toute la théorie de notre tourbillon. Si la fauſſeté d'une ſeule de ces propoſitions étoit démontrée, tout le ſyſtême s'écrouleroit.

Nous n'avons préſenté que ſommairement la théorie des comètes, parce que ne les conſidérant pas comme des corps ſolides, mais ſeulement comme des phénomènes lumineux fort élevés au-deſſus de notre atmoſphère, nous nous réſervons d'expoſer plus particulièrement leur théorie, leur formation, leur deſtruction & leur périodiſme, dans le volume où nous traiterons des phénomènes lumineux. Quelqu'extraordinaire que puiſſe paroître cette opinion, nous eſpérons lui donner tous les caractères de l'évidence. Nous expoſons ſeulement ici les motifs de notre répugnance

à les regarder comme des corps planétaires, & nous indiquons nos idées sur leur nature.

Nous n'avons parlé que très-sommairement encore de la pesanteur, parce que nous ne considérons ce phénomène que comme appartenant à l'impulsion, ainsi que l'avoit soupçonné Newton, ainsi que le soupçonnoit en 1773 la Société Royale de Londres; & sous ce point de vue, il doit être renvoyé au Traité de l'Atmosphère. Nous espérons cependant que ce que nous en avons dit dans le second volume, présentera des idées intéressantes à nos Lecteurs.

Le troisième volume contient, 1°. un avant-propos relatif, tant au fond de notre système, aux attaques sourdes qu'il a éprouvées, à la vive sollicitude avec laquelle nous attendons des objections précises, qu'à la démonstration de nos principes.

Nous considérons ensuite la lumière en elle-même, & dans sa nature; nous prouvons qu'elle n'agit point par simple pression, comme l'avoit pensé Descartes, qui croyoit, avec tout son siècle, que la propagation de la lumière étoit instantanée. Nous remontons à la cause qui la produit; c'est-à-dire, à celle qui fait naître le mouvement dont elle est l'effet: mouvement qui fait passer le fluide élastique à l'état lumineux. La lumière n'est donc qu'un phénomène produit par une modification de l'éther. Nous exposons les loix que doivent suivre ses vibrations, & nous en déduisons la théorie complette de la lumière.

Pour y parvenir d'une manière méthodique, nous traitons de la vision; nous disons comment elle s'opère; nous considérons l'idée de lumière à son origine & dans l'état de pure sensation, & nous faisons connoître les principales parties, les parties les plus essentielles de l'organe de la vue; nous expliquons tous les phénomènes de la vision.

Nous établissons les rapports entre la lumière & le son; rapports que nous étendrons & que nous démontrerons plus particulièrement dans le volume suivant, en traitant des couleurs. Nous comparons les corps qui brillent de leur propre lumière aux corps sonores, & ceux qui réfléchissent la lumière aux corps qui répercutent le son: les échos nous servent d'objets de comparaison.

Nous passons ensuite à l'exposition des systêmes de différents Physiciens sur la lumière; nous nous bornons à ceux de Descartes, de Malebranche, de Rohault, de Régis, de Huyghens & de Newton; nous rapportons ce que les Savants qui ont adopté ce dernier systême ont fait pour l'étayer; nous exposons ensuite les principes du savant M. Euler, dont nous suivons de plus près les traces.

Après cet abrégé historique & très-exact des opinions de ceux qui nous ont précédés, nous présentons notre théorie; nous rappellons ce que nous avons déjà dit sur la nature & sur les propriétés de la lumière. Nous considérons la lumière du soleil comme différente du feu dans l'é-

tat lumineux, dans les corps enflammés. Nous disons un mot du principe inflammable, en attendant que nous parlions du feu & de ses phénomènes.

Nous traitons ensuite de la propagation de la lumière, ou de la lumière directe; nous disons pourquoi son intensité décroît comme le quarré des distances augmente.

Nous la considérons rencontrant ou des corps transparents, ou des corps opaques : de sa rencontre avec les premiers naît la dioptrique; de sa rencontre avec les seconds naît la catoptrique. Les corps opaques nous donnent lieu de parler des ombres & des pénombres, article sur lequel nous avons cru devoir nous étendre, & que nous éclaircissons par des Planches. Cet article des ombres & des pénombres nous conduit au phénomène de l'inflexion de la lumière; nous prouvons qu'il ne faut point l'attribuer à l'attraction. Ce sujet, infiniment intéressant, nous paroît mériter toute l'attention de nos Lecteurs.

Nous passons à la théorie de la lumière réfléchie, ou de la catoptrique; nous traitons des images ou foyers par réflexion, des miroirs convexes sphériques, des miroirs concaves-sphériques, des miroirs composés & des miroirs mixtes.

Nous considérons ensuite la lumière transmise ou la dioptrique; nous rapportons les explications que divers Auteurs ont données de la réfraction; nous prouvons, avec Maupertuis, « que la lumière, lorsqu'elle » passe d'un milieu dans un autre, abandonne le chemin le plus court, » qu'elle ne suit pas non plus celui du temps le plus prompt. En effet, » quelle préférence devroit-il y avoir ici du temps sur l'espace? La lu- » mière ne pouvant plus aller tout à-la-fois par le chemin le plus court » & par celui du temps le plus prompt, pourquoi iroit elle plutôt par un » de ces chemins que par l'autre? Aussi ne suit-elle aucune des deux; elle » prend une route qui a un avantage réel : le chemin qu'elle suit est celui » par lequel la quantité d'action est la moindre ».

Nous traitons ensuite des rayons de lumière qui traversent un milieu transparent; nous considérons ceux qui, en traversant ce nouveau milieu, éprouvent une seconde réfraction à la seconde surface. Nous distinguons les effets, dans le cas où la surface est plane, d'avec ceux dans le cas où elle est convexe, & dans celui où elle est concave.

Nous passons à l'exposition des différentes sortes de lentilles; nous traitons des images ou foyers par une seule réfraction, & particulièrement de la lentille qui étoit au Jardin de l'Infante, & de ses effets.

Nous parlons ensuite des microscopes simples & des microscopes composés; nous décrivons avec un soin particulier & dans le plus grand détail, le microscope du sieur Dellebare, que nous appellons le microscope François, & le micromètre du même Artiste.

Les différentes lunettes, les différents téleſcopes, leurs conſtructions, leurs uſages, leurs effets viennent enſuite.

Enfin, ce volume eſt terminé par quelques vues philoſophiques ſur la perfectibilité des ſens.

Le quatrième volume traite des Couleurs; ce Traité des Couleurs eſt précédé d'un Avant-Propos & d'une Lettre à M. le Comte de la Cépède, ſur la cauſe de l'Elaſticité. L'Avant-Propos contient quelques conſidérations philoſophiques ſur l'Homme, ſur la Nature, ſur la manière dont s'opèrent ſes ſenſations. La théorie des Couleurs, qui ſont particulièrement l'objet de la vue, commence par un Traité de la Viſion: on décrit avec exactitude l'organe par lequel s'opère cette ſenſation, & on en expoſe les loix & les phénomènes; on explique auſſi ceux que l'on obſerve dans la chambre obſcure où ſe peint l'image des objets extérieurs: on expoſe les opinions des Philoſophes ſur la nature des couleurs, en commençant par celles des anciens, Platon, Epicure, Ariſtote; on paſſe enſuite aux opinions des modernes ſur le même ſujet, depuis Deſcartes juſqu'à Newton.

La théorie du Philoſophe Anglois eſt expoſée avec clarté. Nous préſentons les arguments les plus forts en faveur de cette théorie, & nous leur oppoſons dans la ſuite du volume des objections que nous regardons comme déciſives, & des expériences nouvelles. Après l'expoſition de la doctrine de Newton, nous paſſons à celle de Mariotte, du P. Malebranche, à celle du ſavant M. Euler, que nous adoptons en partie. Nous expoſons enſuite notre théorie, de laquelle il réſulte que la lumière du ſoleil eſt abſolument ſans couleur. Nous diviſons ce Traité des Couleurs en quatre parties ou ſections: dans la première, nous conſidérons les couleurs des corps opaques, que nous nommons *couleurs permanentes*, parce qu'elles dépendent plus particulièrement de la contexture du corps coloré; dans la ſeconde, nous traitons des *couleurs apparentes*, de celles qui ſont produites par la réfraction de la lumière dans les milieux pellucides: telles ſont celles de l'arc-en-ciel, & celles que produit le priſme; la troiſième ſection traite des *couleurs accidentelles*, qui ſuccèdent à d'autres couleurs dont l'œil a été long-temps affecté, couleurs qui par conſéquent n'ont d'exiſtence actuelle que dans l'organe; enfin, dans la quatrième ſection, nous conſidérons les *couleurs phantaſtiques*, celles que l'on voit dans les ténèbres, couleurs qui n'exiſtent que dans nos yeux, & qui n'ont d'autre cauſe que les mouvements propres des humeurs de l'œil, les contractions de ſes membranes, les léſions plus ou moins graves de ces organes: telles ſont les couleurs que l'on croit voir, même dans l'obſcurité la plus profonde, lorſqu'un éblouiſſement, ou lorſqu'un coup à la tête ou une fièvre violente dérange les fonctions des nerfs optiques. Dans ces quatre ſections, nous avons rapproché & placé à propos les nouvelles découvertes, les nouvelles expériences des Phyſiciens nos contemporains, le R. P. Berthier & M. Marat,

& nous indiquons les rapports qu'elles ont avec notre théorie, par laquelle ces nouvelles expériences s'expliquent clairement. De la comparaison & de la combinaison de toutes les opinions dont nous avons rendu compte, réſulte, à ce qu'il nous paroît, une évidence dont la lumière éclaire cette belle & importante partie de la Phyſique.

Le cinquième traitera de l'action de la lumière ſur notre globe; il renfermera la théorie de la chaleur, tant relativement à l'incaleſcence de la terre, que relativement à la diſtribution de la chaleur ſur les différentes parties de ce globe. Nous préſenterons des idées tout-à-fait nouvelles ſur les grandes périodes de chaleur & de froid dont nous avons parlé précédemment. Nous conſidérerons toutes les cauſes des incaleſcences particulières & locales, & nous expliquerons leurs effets. Le ſixième volume préſentera la théorie de l'atmoſphère, celle des différents fluides qui s'y trouvent, & la théorie des phénomènes lumineux. Le ſeptième contiendra la théorie des eaux & de leurs mouvements. Dans le huitième, nous conſidérerons la configuration paſſée, préſente & future de la terre. Nous rapporterons toutes les formes par leſquelles elle a paſſé, toutes celles par leſquelles elle paſſera, aux cauſes néceſſaires & toujours actives qui déterminent toutes les modifications. Le neuvième volume commencera l'expoſition de la Phyſique des corps terreſtres ou celle des trois règnes; le minéral, le végétal & l'animal. Nous donnerons enſuite la Topographie de la France & les tableaux de ſa ſurface à douze différents degrés d'émerſion.

Déſirant de rendre cet Ouvrage élémentaire & très-facile à entendre, quoique nous nous propoſions en même temps de le rendre auſſi complet, auſſi étendu qu'il puiſſe l'être, nous avons joint à chaque volume un Dictionnaire raiſonné des mots peu uſités compris dans le volume; nous y préſentons toutes les acceptions dans leſquelles ces mots ont été employés; nous les rappellons à leur véritable étymologie; nous en déterminons le ſens exact & précis, celui dans lequel nous les employons, & nous donnons une idée claire & ſuffiſamment étendue de la ſubſtance, des propriétés ou des attributs qu'ils déſignent.

Le premier volume ne contient point de planches; prix, avec le Dictionnaire ſéparé. . . . . 12 liv. broc.

Le ſecond contient cinq planches ſur papier nom de Jéſus, enluminées; prix, avec le Dictionnaire ſéparé & uni aux planches. 15

Le troiſième contient neuf planches; prix, avec le Dictionnaire ſéparé. 18

Prix du quatrième, avec ſix planches & le Dictionnaire. 18

Le prix des quatre volumes. . . . . 63 liv. broc.

On eſtime que l'Ouvrage aura treize ou quatorze volumes, & qu'il coûtera 230 ou 240 liv. Toutes les opinions des Savants ſur les grands phénomènes de la Nature, ſont rapportées dans cet Ouvrage avec la plus exacte fidélité; elles ſont analyſées dans le plus grand détail, quoique ſommairement; elles ſont préſentées avec la plus grande clarté, & rejettées ou admiſes après le plus mûr examen. Cet Ouvrage peut donc être conſidéré, non-ſeulement comme un Traité complet de Phyſique, mais encore comme une Bibliothèque de cette Science, ainſi que l'a remarqué l'Auteur du Courier de l'Europe. On peut ajouter qu'il y a fort peu de Lecteurs à la portée deſquels il ne ſoit pas, l'objet des Auteurs étant, comme nous l'avons dit, de le rendre élémentaire & claſſique. C'eſt ainſi qu'en parle le Journal Anglois, intitulé: *Monthly Review*, qui a rendu de cet Ouvrage le compte le plus honorable dans le cahier du mois de Mars de cette année.

Cet Ouvrage ſe trouve chez *Didot*, le jeune, quai des Auguſtins; *Cellot*, rue des Grands-Auguſtins; *Quillau*, Imprimeur, rue du Fouarre; *Mérigot*, le jeune, quai des Auguſtins; *Nyon*, l'aîné, rue du Jardinet, *Barrois*, le jeune, quai des Auguſtins; *Leſclapart*, pont Notre-Dame; *Onfroy*, rue du Hurepoix; au *Bureau du Journal de Phyſique*, rue & Hôtel Septente; & chez le ſieur *Lafoſſe*, Graveur, place du petit-Carrouſel.

Diſſertation ſur l'utilité des Evacuants, dans la cure des Tumeurs, des Plaies anciennes, des Viſcères, &c., précédée d'un Supplément à une première Diſſertation ſur l'importance des Evacuants dans la cure des Plaies récentes; par M. LOMBARD, *Maître en Chirurgie de la Ville de Dôle, Chirurgien-Major en chef de l'Hôpital Royal & Militaire de Straſbourg, Membre de pluſieurs Académies, &c. &c.* A Straſbourg, chez Levrault, 1783, in-8°. de 240 pages, belle impreſſion.

Cette Diſſertation eſt diviſée en deux ſections; la première décrit le jugement que portoient les Anciens ſur les tumeurs inflammatoires, & combien l'uſage des cathartiques eſt d'une utilité inconteſtable dans leur traitement; il s'agit enſuite de l'effet des mêmes médicaments alliés avec le mercure dans les maladies de Cythere; des réflexions ſur la dégénéreſcence du virus ſcrophuleux. A ces divers articles, traités d'une manière bien ſatisfaiſante, M. Lombard fait ſuccéder l'expoſition des moyens curatifs propres aux tumeurs froides. Les évacuants y jouent toujours le premier rôle; c'eſt l'égide redoutable qu'il oppoſe à ces maux: il en démontre également l'efficacité pour accélérer la dentition lente & pénible qui s'obſerve ſouvent chez les enfants; pour combattre des épidémies qui ont pour cauſe l'engorgement des glandes ſalivaires & cervicales, & pour aider l'extraction des corps étrangers avalés. La même marche eſt tracée dans la ſeconde ſection. L'importance des purgatifs y eſt évidemment dé-

montrée contre les anciennes plaies & les ulcères; tout y fait reconnoître le Chirurgien inſtruit & éclairé par l'expérience.

Médecine Domeſtique, ou Traité complet des moyens de ſe conſerver en ſanté, de guérir & de prévenir les Maladies, par le régime & les remèdes ſimples; Ouvrage utile aux perſonnes de tout état, & mis à la portée de tout le monde, par GUILLAUME BUCHAN, *M. D. du Collége Royal des Médecins d'Edimbourg, traduit de l'Anglois par J. D.* DUPLANIL, *Docteur en Médecine de la Faculté de Montpellier, & Médecin honoraire de Son Alteſſe Royale Monſeigneur Comte d'*Artois, *troiſième édition, revue & corrigée, & conſidérablement augmentée ſur la ſeptième édition, de Londres.* A Paris, chez Froullé, cinq volumes in-8°. 1783.

L'utilité de la *Médecine Domeſtique* eſt connue; ſept éditions originales Angloiſes en neuf ans, trois verſions Françoiſes, une Hollandoiſe, & bientôt une Italienne, établiſſent ſon ſuccès d'une manière inconteſtable. Il eſt donc inutile d'étendre cette Notice.

Lettre à l'Académie de Dijon, avec Réponſe à ce qui a paru douteux dans le Mémoire ſur l'Inoculation de la Peſte; par M. D. SAMOÏLOWITZ, *Aſſeſſeur des Colléges de S. M. l'Impératrice de toutes les Ruſſies, Docteur en Médecine, Chirurgien-Major du Sénat de Moſcou, Membre de la Commiſſion contre la Peſte, Aſſocié de l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Dijon, de l'Académie Royale de Niſmes, & du Muſée de Paris.* A Strasbourg, chez Amand Koenig; à Paris, chez Leclerc, 1783. In-8°. de 63 pages.

M. Samoïlowitz, témoin oculaire de toutes les cataſtrophes funeſtes que peut cauſer la peſte à l'eſpèce humaine, a employé l'inoculation de ce fléau, pour en aſſouvir les ſuites. Il prétend que le miaſme de ce mal ne ſiége jamais dans l'air; qu'il ſe communique par le contact immédiat. Il étaie ſon aſſertion par des exemples.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

DESCRIPTION d'un Volcan découvert en 1774, *près le vieux Brisach; par M. le Baron* DE DIETRICH. Page 161

Suite du Mémoire de M. l'Abbé FONTANA *à M.* MURRAY, *sur l'Air fixe qui existe dans l'Atmosphère.* 184

Lettre aux Auteurs du Journal de Physique, par M. PASUMOT, *Ingénieur du Roi, &c.* 193

Mémoire sur les Brouillards extraordinaires des mois de Juin & Juillet 1783. 201

Lettre de Mademoiselle LEMASSON LE GOLFT, *à M. l'Abbé* MONGEZ, *Auteur du Journal de Physique.* 206

Extrait d'un Mémoire sur la Morve; par M. CHABERT, *Directeur de l'Ecole Royale Vétérinaire.* 208

Précis d'une Lettre de M. l'Abbé SPALLANZANI, *à M. le Marquis* LUCCHESINI, *Chambellan du Roi de Prusse.* 217

Nouvelles Littéraires. 221

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par MM.* ROZIER *&* MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 18 Septemb. 1783. VALMONT DE BOMARE.

TABLE Comparative des Principales montagnes dont on a mesuré ou observé les Hauteurs

En Amérique — En France — dans les Alpes.

Echelle de Toises au dessus du niveau de la Mer.

Turin
Genève
Yvrée
Aoste
Sommet du Mont Cenis
Petit Salève
Vallée de Chamouny
Grand Salève
Bourg St Maurice
Cormayeur
Le Pelvoux
Les Aiguilles
Moitié de Vallée Blanche
St Remy
Jura - la Dôle
Le Reculet
Source du Rhône
Ville des Glaciers
Le Môle
Le Brezon
La Fourche
Mine de Pezey
Hospice du Gd St Bernard
Sommet de Vallée Blanche
Croix du Bon Homme
Glacier de Valsorey
Roc Sud Ouest du Gd St Bernard
Le Breven
Le Mont Serène
Le Cramont
Col de Fenestre
Le Leymon
Le Buet
Le St Gothard
Mont Tourne
Le Velan
La Corne du Midi
Le Pic d'Argentière
Mont Blanc
Le Cubet

MER

Paris
Auxerre
Dijon
Langres
Clermont Ferr.
Le Clairet
Chapelle St Jacques
Mont Salvy
Tour de la Mazoane
Puy de Rusarach
Puy de Dôme
La Courlande
La Côte
Puy de Violent
Puy Mary
Le Cantal
Le Mont Ventoux
Le Mont - Dor
Le St Barthelemy
Le Mousset
Le Canigou

DE LA

Le Pic de Teneriffe

NIVEAU

Cordillera de Quito
Pichincha
Cayapas - race
Ad. Coraceu
Cota - cateha
Pinchenlagua
Tongouragua
Sangay
Ulinca
Ad. Altar
Koto - paxi
Antisana
Cayambé - cerro
Chimbo - race

Et la plus grande hauteur où l'on ait monté dans les Alpes est le Glacier du Buet à 1879 Toises.

La plus grande hauteur où l'on ait monté en Amérique 2479 Toises.

NATURAL

JOURNAL DE PHYSIQUE.

OCTOBRE 1783.

VOYAGE MINÉRALOGIQUE ET PHYSIQUE

DE BRUXELLES A LAUSANNE,

Par une partie du pays de Luxembourg, de la Lorraine, de la Champagne & de la Franche-Comté, fait en 1782.

CE voyage, que je mets aujourd'hui sous les yeux du Public, parce que j'ai cru lui faire plaisir en faisant connoître des pays intéressants, est tiré de mon Journal, dont j'ai soustrait la partie qui avoit rapport à la Hollande, ce pays n'offrant qu'une nature triste, monotone & sans attraits, & peu digne de la curiosité d'un Naturaliste. J'en ai donc commencé la relation que je publie, à l'endroit où les travaux d'une nature plus grande & plus sublime dans les siècles écoulés & perdus pour notre mémoire, commencent à être marqués du sceau de sa majesté & de sa grandeur. En un mot, j'entre en matière par la description des environs de Bruxelles.

Aux portes de cette belle Ville, en y arrivant, on a le spectacle agréable d'un beau canal fort large, creusé dans un vallon, dont l'un des côtés est bordé de hauteurs avec de charmantes maisons de campagne à leurs sommets, & de l'autre côté moins habité, plus agreste & plus champêtre. Ces hauteurs terminent une petite plaine riante, & offrent le coup-d'œil ravissant d'une verdure quelquefois interrompue, & des bois qui les ornent. Bruxelles lui-même est adossé contre une des collines, dont la chaîne, en s'élevant de plus vers le sud, va se rejoindre à celle des Ardennes. Ces collines sont sablonneuses; & dans les sablonnières que l'on y creuse, & que j'ai été visiter, on trouve par-ci par-là, & dispersées en grande quantité, en rognons de différentes formes bizarres, des masses sablonneuses durcies ou grossières, ou d'autres plus compactes & plus serrées, ressemblant beaucoup au petro-silex squamosus de Wallérius, auxquelles adhèrent, ou dans lesquelles se trouvent renfermées diverses coquilles,

la plupart pétrifiées, & d'autres foſſiles, mais ſimplement calcinées (1).

Parmi les univalves, je n'ai vu que des noyaux de limaçons, de buccins, de ſtrombites, de volutes, la plupart comme polis & de la même nature que leur matrice, ainſi que les noyaux de cames parmi les bivalves; mais les huîtres (*raſtellum luidii*) qu'on y trouve ſont de nature ſpathique & de la plus belle conſervation, & offrent auſſi beaucoup de variétés, dont l'une eſt repréſentée dans l'Ouvrage de Bouguer (2). On en voit pluſieurs attachées les unes aux autres; outre cela, on trouve des vermiculites au bois de Sogne très-intéreſſantes, & je poſsède des gloſſopètres (ornithogloſſes) des environs de Bruxelles où l'on trouve encore beaucoup d'autres pétrifications, quelquefois très-intéreſſantes, comme des crapaudines dans leurs alvéoles, repréſentées dans les Mémoires de l'Académie de cette Ville.

Ces collines ſablonneuſes au-deſſous de la première couche de humus, préſentent un ſablon blanc, traverſé de veines ferrugineuſes; elles offrent de leur ſommet un point de vue fort agréable, & l'on y voit combien le pays eſt cultivé: auſſi ces collines fourniſſent elles quantité de bonnes ſources, d'où l'on conduit l'eau dans les fontaines de la Ville; elles ſont auſſi aſſez garnies de bois.

Le chemin qui conduit de Bruxelles à Namur, au travers des hauteurs, traverſe la belle & grande forêt de Sogne, dont j'ai parlé, fameuſe par ſes pétrifications, dont on en voit beaucoup de très-ſingulières, & peu ou point connues, chez M. Burtin, auſſi recommandable par ſes connoiſſances en Hiſtoire Naturelle, que par ſa belle Collection de Minéraux.

Ces hauteurs, à meſure qu'on avance, décèlent de plus en plus leur nature martiale, ſur-tout aux environs du Village de Valterlo, où le ſable eſt plus ou moins ochracé & varié de couleur depuis le jaune de ſafran juſqu'au jaune brun. Cependant, la fertilité de ces collines ſablonneuſes qui s'élèvent de plus en plus juſqu'à Genap, n'en eſt pas moins grande; elles ſont cultivées par-tout: mais le bois y devient de plus en plus rare, & l'on n'y voit plus que quelques arbres & quelques buiſſons; le ſable ici eſt coupé dans certains endroits de couches de humus ou terreau noir.

En approchant de Namur, le ſol s'abaiſſe inſenſiblement juſqu'à la plaine où eſt ſituée cette Ville, appuyée en partie contre les hauteurs qui la ceignent de tous côtés, qui paroiſſent moins fertiles & cultivées, peu boi-

(1) Ces groſſes maſſes de rognons ſablonneux ſont employées aux fondements des maiſons.

(2) Voyez le Traité des Pétrifications, tab. XVII, fig. 97.

ſées & couvertes d'une verdure noirâtre, ſignes certains des ſubſtances métalliques qu'elles recèlent. Ce n'eſt cependant pas ici que les mines de fer s'exploitent, mais plus avant dans les hautes collines. J'ai été à leur ſommet, & j'y ai trouvé la mine limoneuſe jaune caverneuſe, en forme de ſcories (1). La mine limoneuſe rouge, grénelée, lamelleuſe, a une aſſez grande profondeur; de manière que pour y parvenir, on creuſe des bures à environ quatorze ou quinze toiſes ſous terre, où elles forment des veines qui ne ſe confondent point (2).

Ces mines ſont recouvertes de grès & de couches d'une pierre graſſe, lamelleuſe, très-fragile & d'un brun d'ochre, dans laquelle on trouve des noyaux & des empreintes d'oſtréopectinites, ſouvent ochracées. On trouve auſſi dans ces mêmes hauteurs, aux endroits les plus élevés, des mines de mauvaiſe houille, ſe réduiſant preſque en pouſſière: auſſi ne s'en ſert-on qu'après l'avoir mêlée avec de la terre, en faiſant des boulettes du mélange que l'on humecte, & que l'on laiſſe enſuite ſécher; mais la bonne houille dont on ſe ſert ici, vient d'un Village nommé Charlevoix. Ces mines de charbons ont pour ſalbandes des pierres bitumineuſes plus ou moins noires, qui reſſemblent, pour le grain, au marbre de Namur, mais ne font point effervescence avec les acides (3). C'eſt de ces hauteurs que l'on tire le marbre ſi communément employé en Hollande, & connu ſous le nom de marbre de Namur, qui me ſemble former généralement le fond de toutes ces hauteurs, puiſqu'on l'y retrouve preſque par-tout; & quelquefois des bancs conſidérables s'élèvent juſqu'à leur ſommet en couches épaiſſes inclinées à l'horizon. Les Travailleurs m'ont dit que, plus on le trouve éloigné de la ſurface, plus il eſt beau & compacte, & alors il eſt d'un gris bleu foncé. J'ai en effet obſervé que ſouvent les endroits les plus expoſés à l'air ont bruni, & ſont devenus plus caſſants. Ce marbre offre les teintes du clair au foncé, & eſt rempli de pétrifications, telles que des entroques, des fungites, de petites orthocératites. Au reſte, il eſt bon de dire que le territoire de Namur proprement dit, ne produit que le marbre d'un gris

(1) *Min. Ferri ſubaquoſa amorpha ſcoriæformis. Wallerii, Sp.* 339. (V. tom. II, pag. 256).

(2) J'ai vu ici qu'on croyoit encore à la baguette divinatoire de noiſetier, pour la découverte des mines, d'après ce que les bonnes gens de Mineurs m'en ont dit.

(3) Lorſque les veines de ces mines ſont épuiſées, on a ſoin de combler les bures percées pour leur exploitation; & ſouvent auſſi au printemps les eaux ſont ſi conſidérables, qu'elles les rempliſſent & forcent les Mineurs d'abandonner leurs travaux. Les Ouvriers m'ont dit encore qu'il y a tout lieu d'eſpérer que ces hauteurs renferment auſſi de la mine de plomb, vu qu'on a trouvé de la mine de galène dans la Meuſe qui les baigne. On rencontre auſſi des pyrites dans ces mines de fer & de houille, que les Habitants appellent terrouille, à cauſe ſans doute de ſon peu de conſiſtance.

bleu & noir au poli dont il eſt queſtion ; car celui connu ſous le même nom chez les Marbriers d'Hollande, & qui eſt rouge avec des veines blanches, eſt de Saint-Tronc, à ſept lieues d'ici, & proche de Louvain, duquel plutôt il devroit être appellé (1).

Outre cela, on rencontre dans ces hauteurs des carrières & des blocs de grès, dont on ſe ſert pour la bâtiſſe pour faire de petites meules. J'y ai vu l'*arenarius ſinilio durior* de Wallerius (2), j'ai obſervé dans pluſieurs endroits, & ſur-tout au ſortir de la porte de Bilet, la forme arquée ou en voûte des couches de grès. Au reſte, je ne doute point que les pierres greſſeuſes ne ſe trouvent, avec un peu de recherches, dans toute la liſière des collines ſablonneuſes depuis Bruxelles juſqu'à Namur, vu qu'on en voit par-ci par-là beaucoup de fragments diſperſés dans le ſable. Toutes ces hauteurs des environs de Namur paroiſſent peu fertiles & cultivées, ſur tout les plus hautes ; mais les plaines des vallons en revanche ſont très-fertiles. Cependant on voit des vignes & des houblons ſur leur pente : on y trouve des mûres & des noiſettes ſauvages : leurs ſommets élevés préſentent au travers des brouſſailles & des pointes du roc, un coup-d'œil étendu & agréable ; l'œil embraſſe l'enceinte circulaire formée par cette chaîne que traverſe diamétralement une autre plus droite, diviſant la plaine contenue dans l'enceinte en deux vallons riants & fertiles, dans l'un deſquels, au nord de la chaîne de diviſion, ſerpente la Meuſe, baignant les murs de la Ville adoſſée contre les hauteurs qui ſont derrière elle.

Au ſortir de Namur, pendant près de deux lieues, le terrein continue toujours à être plus ou moins ferrugineux ; mais les bancs de marbre diſparoiſſent preſque entièrement juſqu'aux environs de Marche, petite & vilaine Ville où l'on en revoit une mauvaiſe veine : mais le grès au contraire ſe montre par-tout dans ces montagnes, & ſouvent paroît à la ſurface, les premières couches étant découvertes ou par les eaux, ou par la main des hommes ; il eſt comme morcelé en pluſieurs endroits, & rend les chemins & les gorges produites par les torrents printanniers très-mauvais & de difficile accès. C'eſt le *cos glareoſa* de Wallérius (3), gris intérieurement, mais coloré en jaune & en bleu par ce métal. Il eſt aſſez tendre pour ſe laiſſer à la longue décompoſer par les eaux de pluies, & former des rocailles qui ſont entraînées & diſperſées çà & là. C'eſt ce même

(1) J'ai vu à Namur un marbre breccia, curieux par les fragments de ce marbre de Saint-Tronc & de celui de Namur de différentes teintes, reconnoiſſable par ſes pétrifications : quant au marbre qu'on trouve ici, les uſages d'ornements de bâtiſſe, lorſqu'ils ne méritent pas le poli, & autres, ne ſont pas les ſeuls auquel on l'emploie ici : on en fait encore de la chaux fort bonne & fort blanche.

(2) *Syſtema Mineralog.*, *tom. I*, *Sp.* 87, *pag.* 205.

(3) Ibid., *tom. I*, *Sp.* 82, *pag.* 196 & *ſeq.*

grès qui sert de toit aux mines des environs de Namur, & de toutes celles que recèlent ces hauteurs ; & j'y ai vu, mais très-rarement, des noyaux & empreintes d'ostréopectinites.

Depuis Marche on voyage toujours dans le pays de Luxembourg au travers des Ardennes. Ces montagnes, qui forment une chaîne de hauteurs sablonneuses, sont remplies de crevasses, de sillons formés par les eaux des pluies & des torrents, qui rendent les chemins presque impraticables & fort dangereux, sur-tout la nuit ; elles sont en outre coupées de forêts souvent remplies de Brigands, qui ne contribuent pas à l'agrément du voyage. Le grès, si commun jusqu'alors, y devient de plus en plus rare, & ne s'y montre que de loin en loin ; mais peu à peu ces montagnes se perdent en pente insensible du côté de Luxembourg, qui n'est plus environné que de côteaux. Les couches mises à découvert y font voir aussi des veines d'un grès blanc, traversées de veinules rouges, de même nature que celui dont j'ai parlé plus haut : on y voit aussi de petits silex répandus en quantité par-ci par là, comme dans toutes les hauteurs dont il a été question, & comme dans toutes celles en général qui sont sablonneuses.

Les environs de Luxembourg n'offrent point d'autres pétrifications, que je sache, que celle que l'on trouve sur le mont de Saint-Jean, à trois lieues de la Ville, qui est une colline circulaire élevée & fort isolée, formée de sable & de grès, au pied de laquelle est un hermitage. Je suis fâché de n'avoir pu voir cet endroit curieux.

D'ici à Thionville, on découvre quelquefois des veines de grès, comme plus ou moins recouvertes d'une enveloppe jaunâtre, & même plus ou moins pénétrées de fer intérieurement.

Thionville, ainsi que Metz, sont agréablement situés dans les plaines élevées, riantes & fertiles, environnées de hauteurs d'un aspect charmant, abondantes en bois, cultivées & sillonnées par les torrents qui couvrent au printemps tout le plat pays de leurs débordements.

Thionville, petite & jolie Ville fortifiée, est traversée par la Moselle, que l'on voit encore à quelque distance de cette Ville, serpentant en forme de ruisseau dans le vallon au pied des hauteurs qu'elle baigne & embellit, & que l'on suit toujours ainsi jusqu'à Pont-à-Mousson & Nancy, où elle passe.

Les crêtes de ces hauteurs, couvertes de bois & de vignobles (tout le monde connoît la réputation du vin de Moselle), font voir des veines qui percent presque jusqu'à la surface, sur tout depuis Pont-à Mousson jusqu'à Belleville, & même jusqu'à Nancy, des lits de pierre calcaire oolithe, mêlée de fragments de pétrifications trop mutilées pour les reconnoître.

Les environs de ces Villes produisent, dit-on, du fer ; & par l'inspection du terrein & des pierres colorées, je n'ai pas de peine à le croire.

A une lieue & demie à-peu-près de Nancy, on voit une veine d'un mau-

vais marbre noir, parsemé de fongites blanches: on le revoit encore de temps à autre plus loin; mais les bancs de la pierre calcaire oolithe continuent bien plus loin, & s'ils disparoissent quelquefois, ce n'est que pour reparoître bientôt: ils forment même souvent le sol du grand chemin, & le fond des vallons, dont les couches sont mises à découvert par l'action des eaux. Ces oolithes sont plus ou moins mêlées de fragments de pétrifications plus ou moins distincts, & de trois variétés. Il y en a d'un gris foncé, & c'est les plus solides, après celles d'un blanc à petits grains qu'on ne distingue presque qu'à la loupe, & qui méritent à juste titre le nom de cenchrites. On emploie celles-ci à la construction des bâtiments. Enfin, les blanches à grains très-marqués en forme d'œufs de poissons ou d'écrevisses, sont très-friables & cassantes; ce sont les véritables oolithes qui sont plus rares que les autres. J'ai ramassé un échantillon de cette pierre, dont les grains entouroient un fragment de spath solide, auquel ils étoient si peu adhérents, qu'un léger effort a suffi pour les en détacher.

Ce qu'il y a de singulier, c'est que ces bancs de roche calcaire se prolongent à une distance si considérable, puisque, depuis Pont-à-Mousson jusqu'aux environs de Besançon, on les suit pendant environ une trentaine de lieues, sans parler de leur étendue en circonférence, vu qu'il n'est pas douteux que la plus grande partie de toute cette lisière des hauteurs, dans lesquelles sont enclavées la Lorraine, la Champagne, la Franche-Comté, en sont composées, comme les parties de ces Provinces que j'ai vues. Les oolithes de Champagne sont plus compactes, plus dures, plus susceptibles d'un certain poli, & approchent de la nature du marbre; & il y a bien apparence que les marbres oolithes jaunes de Bourgogne, connus sous le nom cargotin (1), ne sont que la continuation des bancs & des chaînes de la Champagne. Au reste, quoique j'aie dit que ces oolithes sont mêlées, pour la plupart, de fragmens très-mutilés de corps marins pétrifiés, j'en ai cependant trouvé un morceau à Montigny en-deçà de Langres, où j'ai vu l'empreinte d'une assez grande ostréopectinite, & le noyau d'une came.

Après avoir passé Neufchâteau & Langres, Villes situées dans des plaines environnées de hauteurs, & Gray-sur-Saône, je ne tardai pas à me voir dans les murs de Besançon, grande & belle Ville fortifiée, en partie adossée contre la montagne & en partie s'élevant sur elle, & traversée par le Doux. Ses environs offrent une pierre calcaire jaune, remplie de jolies petites pectinites sans oreilles, & de leurs empreintes.

Les couches des rochers qui avoisinent cette Ville sont peu régulières, & dans divers endroits inclinées les unes aux autres sous divers angles, tendant quelquefois à prendre une forme arquée (2), & elles sont toutes cri-

(1) Voyez les Voyages dans les Alpes, quatrième Livre de M. de Saussure, pag. 292.
(2) Ce phénomène singulier des couches calcaires repliées sur elles-mêmes, a déjà été

blées, & remplies de cavernes & de grottes. La pierre qui les compoſe eſt une eſpèce de mauvais marbre gris-bleu, plaqué plutôt que veiné de jaune, & offrant ſouvent des veines noires ſemblables aux deſſins de ruines que l'on voit ſur les marbres de Florence.

Le 2[6] de Septembre, nous allâmes voir, aux environs de Beſançon, le phénomène intéreſſant, connu ſous le nom de glacière naturelle, qui eſt à cinq ou ſix lieues de cette Ville.

J'obſervai ſur la route que tout le roc, à la proximité de Beſançon, eſt formé de couches du même marbre dont j'ai parlé; auſſi tous les édifices en ſont-ils conſtruits. Les pétrifications les plus communes dans les environs de ce côté, ſont les mêmes dont il ſera queſtion en parlant du voiſinage de Salins, telles que des gryphites en grand nombre & autres coquillages: mais bientôt la roche jaune tendre qui compoſe toutes ces montagnes, & en général toutes les chaînes extérieures du Jura, comme l'a obſervé M. de Sauſſure (1), reparoît de nouveau. (La Franche Comté eſt le premier pays dans ces chaînes extérieures de ce côté, où cette roche commence à paroître).

Plus près de l'Abbaye de la Grace de Dieu, l'on voit un terreau ou humus rouge, ſorte de terre adamique de la couleur de l'ochre rouge martiale, & par-ci par-là on voit un terreau brun.

L'Abbaye de la Grace de Dieu eſt ſituée dans une gorge étroite, formée par des rochers ou arides, ou ſeulement recouverts de verdure ou de bois épais, où l'on ne voit que quelques côteaux cultivés aux environs de l'Abbaye, au fond de laquelle coule le torrent dont il ſera parlé plus bas.

C'eſt dans cette maiſon de Religieux, iſolée, habitée par trois bons Bernardins, & qui n'a pour tout voiſinage dans ces lieux écartés qu'une mauvaiſe Auberge & un moulin, que nous avons couché cette nuit, étant arrivés fort tard, pour nous préparer à monter le lendemain à la glacière, & nous y avons trouvé un bon gîte & d'honnêtes gens.

Le lendemain 27, nous partîmes, munis d'un bon thermomètre, de bon matin; nous marchâmes entre les roches qui bordent le torrent de Lauden, & qui deviennent plus rapides à meſure qu'on monte, & nous vîmes bientôt le ſpectacle agréable des caſcades & des ſauts qu'il forme, dont l'un des plus conſidérables eſt celui où il ſe précipite de deſſus une maſſe de roche détachée & anguleuſe, en forme de nappe, d'une vingtaine de pieds, perpendiculaire, avec un bruit prodigieux & en écumant, en ſe briſant contre les rochers, juſqu'à ce qu'il ſoit parvenu à ſon niveau,

---

obſervé par M. de Sauſſure plus en grand. *Voyez ſon Ouvrage cité ci-deſſus, page 396 & ſuiv.*

(1) Voyages dans les Alpes, pag. 282.

que l'on voit avec surprise avoir été bien plus élevé autrefois, lorsqu'on jette les yeux sur les rochers qui le bordent des deux côtés : là, dans ces lieux sauvages & éloignés des humains, où les travaux de la Nature, conservés encore dans leur première simplicité, n'ont point été dégradés par l'art & la main des hommes ; l'on voit très-distinctement les sillons horizontaux & parallèles s'élever régulièrement & comme successivement jusqu'au sommet de ces crêtes élevées, ce qui prouve un abaissement du lit de ce torrent d'environ une trentaine de toises au moins, qui est la hauteur de ces rochers au-dessus du niveau du Lauden, dont la vîtesse, accélérée par la chûte, rend les débordements, lors des pluies abondantes, très dangereux, puisqu'il déracine les arbres, dévaste les champs voisins, & donne l'alarme aux pauvres Bernardins de la Grace de Dieu, en pénétrant quelquefois jusques dans leurs chambres.

C'est à la cime de la crête des rochers, à la rive droite du Lauden, que se trouve située la glacière naturelle : on y parvient avec peine & avec quelque danger par un sentier très-étroit, pierreux & toujours bordé d'un précipice ; d'ailleurs un peu glissant, lorsque nous y fûmes, parce qu'il avoit plu la veille. En approchant de cette grotte, au travers d'un bois clair-semé, nous la reconnûmes, avant de la voir, par de légères vapeurs qui s'élevoient du fond de l'antre dans la partie supérieure duquel, la seule qu'on voie lorsqu'on est au bord de la pente qui y conduit, ces vapeurs deviennent très-sensibles. Nous avons compté, en descendant cette pente embarrassée de débris de rochers & de grosses masses détachées, environ 79 toises, desquelles il faut encore déduire le surplus de l'angle formé par l'inclinaison de cette descente à la ligne supposée verticale de profondeur, & que l'on peut, ce me semble, évaluer entre d'une quarantaine ou cinquantaine de toises. (La voûte du bord, basse à son origine, en comparaison de ce qu'elle devient, s'élève de plus en plus, & forme au milieu de la descente à-peu-près un rebord en forme de seconde voûte ou portique.

L'intérieur de cette belle & immense grotte est comme divisé en deux chambres, dont la première est la plus vaste, la plus spacieuse & la mieux éclairée. Nous avons compté dans son plus grand diamètre, pris en ligne assez droite, de l'un des côtés de la voûte à l'autre, 18 toises à-peu-près. Quant à la plus grande élévation de la voûte au-dessus du sol de la grotte, je l'évalue à-peu-près à 66, ou même plus de toises. La seconde chambre se rétrécit davantage, & ses dimensions diffèrent de quelque peu de celles de la première. La longueur de la grotte, prise depuis la première pile de glace, au bas de l'entrée, jusqu'au fond de la seconde chambre, est de 20 toises 2 pieds environ. On sent que la circonférence du voûtage doit être prodigieuse : aussi les corps sonores y font-ils entendre un bel écho, bien plein, qui se multiplieroit peut être à l'infini, si les portiques naturels qui séparent les chambres, & forment

l'entrée

l'entrée plus reſſerrée, formoient de plus grands engorgements, & forçoient par-là le ſon à de plus grands efforts : auſſi la voix ſe porte-t-elle très-diſtinctement depuis le ſommet de la pente d'entrée, ou l'origine de la voûte extérieure, juſqu'au fond de la dernière chambre ; ce qui vient de la forme de la grotte évaſée à ſon ouverture, & plus rétrécie vers le fond, & de ce que, dans une atmoſphère plus froide, les vibrations des rayons ſonores ſont plus marquées. A meſure que l'on deſcend dans la grotte, on eſt ſaiſi par le froid, dont l'intenſité augmente à meſure qu'on s'y enfonce, mais qui eſt cependant bien moindre qu'on ne nous l'avoit dit ; ce qui m'avoit fait ſoupçonner, joint aux circonſtances dont il ſera parlé, que cette grotte étoit creuſée dans une roche gypſeuſe (1) : mais je reconnus à l'inſpection qu'elle étoit formée de la même roche jaune calcaire que toutes les chaînes de ce pays.

L'intérieur de cette caverne offre çà & là des monceaux ou piles d'une glace fort dure ; la plus conſidérable, de forme conique, eſt vis à vis de l'entrée, & a tout au plus 5 pieds de hauteur, & environ 15 de circonférence à ſa baſe : on en voit pluſieurs autres moindres ſur les côtés de la première chambre & au fond de la ſeconde, où entr'autres eſt une éminence formée par une concrétion, dont un des côtés eſt recouvert d'une croûte de glace de quelques lignes d'épaiſſeur, entre laquelle & la pierre on peut inſinuer la main.

Quoiqu'il y ait moins de glaciers au fond qu'ailleurs, le froid ne laiſſe pas que d'y être plus conſidérable, l'obſcurité y régnant plus complettement. De la baſe de tous ces glaciers part un plancher de glace fort dure, difficile à caſſer, & remplie de bulles d'air qui ſe forment ſur l'eau qui baigne preſque par-tout le ſol rocailleux de la grotte, tandis qu'au-deſſous de ce plancher de glace, l'eau n'ayant que quelques pouces de profondeur, n'eſt point priſe. Or voici, ce me ſemble, l'explication qu'on peut donner des divers phénomènes dont il vient d'être queſtion.

Des ouvertures formées dans le haut de la voûte, découlent des gouttes d'eau, qui, tombant continuellement ſur les glaciers, ainſi que je l'ai obſervé moi-même, s'y creuſent d'abord un petit baſſin, tel qu'on y en voit maintenant pluſieurs, qu'elles minent de plus en plus juſqu'à leurs baſes, par où elles s'écoulent, en produiſant le bruit ſourd que l'on prend pour celui du murmure de quelques ſources qui ſourcillent au travers du roc. Mais je crois m'être bien aſſuré que toutes ces eaux ne peuvent provenir que de la fonte ſucceſſive & lente des glaciers, & des cauſes dont il ſera parlé plus bas. Cette eau devient de plus en plus conſidérable ; arrivée au-deſſous du glacier, elle ceſſe de couler, & alors le contact de

(1) Il eſt reconnu que les ſouterreins gypſeux ſont plus froids que ceux qui ſont creuſés dans la roche calcaire ou autre.

la glace la fait geler à ſa ſurface ; & lorſque la partie de cette ſurface qui touche le glacier eſt priſe, elle fait également prendre celle qu'elle touche plus loin à ſon tour, & ainſi de ſuite : mais la pierre calcaire conſervant apparemment ſa chaleur, comme la terre, la communique à l'eau, qui non-ſeulement ne ſe gèle pas au-deſſous de la glace qui la recouvre, mais ſe réduit dans les endroits ſans doute où les gouttes tombant du haut des voûtes ont fondu la glace & y ont formé ces eſpèces de réſervoirs découverts que l'on y voit, en vapeurs très-tenues, qui deviennent très-ſenſibles par leur condenſation dans un air froid ; effet abſolument ſemblable à celui que l'on voit arriver pendant les ſoirées fraîches de la fin de l'été, ou dans l'automne, au-deſſus des marais, des étangs & autres eaux ſtagnantes. Il y a des endroits même où les gouttes plus fines qui tombent, & le manque d'ouvertures dans la voûte, au-deſſus du lieu où elles tombent, font préſumer qu'elles ſont dues à une plus grande condenſation de ces vapeurs. Cependant, comme la quantité d'eau qui recouvre le plancher de la grotte eſt trop conſidérable pour imaginer qu'elle provienne de la fonte lente & preſque inſenſible des glaciers exiſtants, je ſuis fort porté à croire le rapport qu'on m'a fait ſur leur compte, en me diſant qu'ils étoient bien plus conſidérables autrefois (1), & je ne doute point qu'avec le temps ils ne s'anéantiſſent entièrement par la ſouſtraction des cauſes propres à congeler l'eau, puiſqu'actuellement l'on prétend que, ſoit en hiver, ſoit en été, le froid n'y vient jamais au point de congélation. Il eſt certain que le matin du 27, comme je l'ai dit, à neuf heures, le temps étant un peu couvert, une petite pluie même s'étant fait ſentir au-dehors pendant que j'étois dans la caverne, le thermomètre étant à 16 degrés au-deſſus de zéro, ſelon la graduation de Réaumur, ou 68 ſelon celle de Fahrenheit, au ſommet de la deſcente, il a deſcendu entre le 5e ou 6e, ſelon Réaumur, ou 22 de Fahrenheit, ayant été placé pendant une demi heure dans une embrâſure du fond de la grotte, formée par des concrétions ſtalactiques irrégulières, qui ornent par-tout les parois de la voûte ; & encore cet effet n'eut lieu ſans doute que parce que la grande obſcurité ne me permettant pas de voir d'aſſez loin, je m'étois trop approché de l'inſtrument, & le ſouffle de la tranſpiration aura fait monter le mercure plus qu'il ne falloit : car ayant remis le thermomètre en poche, en me mettant en devoir de ſortir de la grotte, je m'aviſai auparavant encore une fois de l'obſerver, & je trouvai le mercure encore deſcendu juſqu'à 4 $\frac{1}{2}$ degrés de Réaumur, ou au 44 de Fahrenheit ; ce qui prouve

(1) Le ſeptième tome de l'Encyclopédie, édition de Paris, m'étant tombé entre les mains depuis que j'ai écrit ceci, j'y ai vu que, dans une deſcription de cette glacière, faite en 1731, on parle de glaciers de 30 pieds de diamètre, & qui touchoient le haut de la voûte.

bien évidemment que l'atmosphère de la grotte, dans son état actuel, n'auroit jamais pu parvenir à congeler l'eau, si elle n'avoit pas été plus froide autrefois (1), & que si les glaciers existants subsistent encore, ce n'est qu'à cause de leur dureté, & le prodigieux amas qu'il s'étoit formé de glace, qui a dû & doit encore fondre très-lentement dans une caverne aussi profonde, où les rayons de la lumière ne pénètrent qu'avec peine.

Voyons maintenant quelles ont pu être originairement les causes du phénomène de la glacière naturelle & de sa dégradation.

Si le local où se trouve cette belle grotte, avoit toujours été tel qu'il est aujourd'hui, ce phénomène, ainsi que l'a prouvé l'expérience, n'auroit jamais pu avoir lieu; car l'exposition de la grotte & de son orifice au nord n'auroit pas, comme on le pense bien, suffi pour le produire: mais quand on sait, par des témoignages constants & dignes de foi, que ce local a été dégradé; que des possesseurs ignorants & peu curieux des beautés de la Nature, n'ont pas épargné le bois, & n'épargnent pas encore ce qu'il en reste; quand on sait combien la présence ou l'absence de ces bois, qu'on ne ménage pas avec assez de soin, peut contribuer à la température de l'atmosphère, & à la nature même des climats, comme on en a des exemples (2); quand on observe que toute la descente qui conduit dans la grotte, & même une partie du sol de celle-ci, au-dessous de la descente en question, se trouve recouverte d'une espèce de tourbe de quelques lignes d'épaisseur, formée par la décomposition d'un amas considérable de feuilles d'arbres putréfiées; quand on fait en outre attention qu'aujourd'hui des arbres environnants, les plus voisins de la grotte en sont encore trop éloignés, & qu'en général tous sont trop clair-semés pour avoir pu former un tel amas: on ne peut, ce me semble, se refuser

(1) Dans une description de la glac. nat., faite en 1743, Encyclop., tom. VII, édit. de Paris, il est rapporté que le thermomètre s'y fixoit constamment à $\frac{1}{2}$ degré au-dessous de la glace; & dans une autre description, rapportée dans les Mémoires de l'Académie Royale de l'an 1712, & faite en 1711, il est dit que le thermomètre étant à 60 degrés (apparemment de Fahrenheit) hors de la caverne (ce qui revient à-peu-près à 12 de Réaumur), descendit dans la caverne à 10 au-dessous du plus grand froid.

(2) Les Commentaires de Jules-César parlent de rennes existants dans les forêts de la Germanie; & quinze siècles après lui, dit M. de Buffon, Gaston Phœbus semble, sous le nom de Rangiers, parler du renne comme d'un animal habitant les forêts de la France, & qui de nos jours n'existe & ne peut vivre que dans les pays les plus septentrionaux; ce qui vient, ajoute l'illustre Auteur que je viens de citer, de ce que « le climat de la » France étoit autrefois beaucoup plus humide & plus froid, par la quantité des bois » & des marais, qu'il ne l'est aujourd'hui. On voit, par une lettre de l'Empereur Ju» lien, quelle étoit de son temps la rigueur du froid à Paris. La description des glaces » de la Seine ressemble parfaitement à celle que nos Canadiens font de celles du » fleuve de Québec ».

Voyez l'Histoire Naturelle de M. le Comte de Buffon, tome V des Quadrupèdes; Hist. du Renne, pag. 231 & suiv., édit. in-8°.

à la perſuaſion où je ſuis que le phénomène de la congélation de l'eau dans cet antre naturel, & du froid requis à cet effet, ne ſont originairement dûs qu'à la grande épaiſſeur des bois, qui ont ſans contredit dû, pour ainſi dire, maſquer autrefois la grotte, & la rendre preſque inacceſſible (1), jointe à la grande profondeur de celle-ci, & ſon expoſition au nord ; & non point à des ſels, comme quelques-uns veulent à toute force le prétendre, & dont on ne trouve pas ici le moindre veſtige (2). Quant à la dégradation des glaciers, il eſt facile de concevoir qu'elle a été une ſuite naturelle de celle des bois, & en général du local dont on n'a eu nul ſoin.

Le froid au degré de congélation, eût ſubſiſté dans la caverne ſans glaciers, s'il ne s'y fût point trouvé d'eau : mais la quantité qu'il s'y en trouve, comme on l'a vu plus haut, le volume des glaciers, dont l'élévation en forme de colonnes, preſque juſqu'au haut de la voûte, faiſoit, comme nous l'avons dit, une hauteur d'environ 66 toiſes, paroiſſent au moins n'être pas dûs à des gouttes iſolées, tombant ſucceſſivement de pluſieurs points éloignés du haut de cette voûte, comme bien des gens l'ont préſumé (ce qui auroit tout au plus formé quelques glaçons attachés aux parois de la voûte, comme ceux qui pendent aux toits & ailleurs en hiver, & qui, même en devenant un peu conſidérables, devoient néceſſairement être entraînés par l'effort de leur peſanteur), ce qui peut bien au moins donner quelque curioſité ſur la cauſe productrice de toute cette eau. Voici la ſolution de cette queſtion, que je crois pouvoir donner, d'après mes propres obſervations.

Nous avons vu plus haut que le lit du Lauden a dû être autrefois conſidérablement élevé au-deſſus de ſon niveau actuel, & que cette élévation étoit telle, que le ſommet des roches qui le bordent, ne débordoit que de très-peu la ſurface de ces eaux, qui coulant très-lentement ſur un plus

(1) Dans ce temps là, dit l'Auteur de l'art. *Glac. nat.* du vol. de l'Encyclop., cité dans les notes précédentes, l'entrée de la grotte étoit ombragée par de grands arbres touffus, dont les branches la garantiſſoient contre les ardeurs du ſoleil.

(2) L'Auteur de la deſcription inſérée dans les Mémoires de l'Académie, que j'ai déjà citée, attribue le phénomène en queſtion aux ſels nitreux & ammoniac qu'il prétend ſe trouver dans le voiſinage de la caverne. « Ces ſels, dit-on, mis en mouvement par la » chaleur de l'été, ſe mêlent plus facilement avec les eaux, qui, coulant par les terres » & par les fentes du rocher, pénètrent juſques dans la grotte. Ce mêlange les glace pré- » ciſément de la même manière que le font nos glaces artificielles ; & ce qu'eſt un petit » vaſe dans cette opération, la grotte l'eſt en grand ». Mais outre que ces ſels n'ont réellement lieu que dans l'imagination de l'Auteur, il eſt encore aſſez connu que, bien loin que leur mêlange avec l'eau puiſſe la faire geler, ils fondent même la glace, lui étant mêlés, en la refroidiſſant. Ce n'eſt donc jamais le mêlange de ces ſels avec l'eau qui eſt propre à produire de la glace ; mais l'eau peut être congelée par le contact d'un mêlange fait avec ces ſels, étant contenue entre les parois d'un vaſe.

grand eſpace dans un baſſin moins reſſerré, ſes débordements pouvoient auſſi s'étendre plus loin, ſans être auſſi violents, à cauſe de la chûte moins conſidérable du torrent. Ces eaux groſſiſſoient donc; & couvrant tout le ſol adjacent, elles venoient frapper contre l'ouverture extérieure de la grotte actuelle, & qui alors formoit un maſſif de rochers, élevé d'environ 10 toiſes au-deſſus de cette partie du roc, & que le choc fréquent des eaux moins contenues, à l'aide encore peut-être d'autres moyens que la Nature emploie pour crevaſſer & ouvrir les rochers, tel que le gel, parvint à creuſer enfin tel qu'il eſt aujourd'hui. Alors, vu la pente du terrein, une partie des eaux s'écoula dans la grotte, & l'autre retourna à la rivière; auſſi le volume d'eau que contenoit la grotte, a dû être bien plus conſidérable qu'il ne l'eſt préſentement: mais il aura pu diminuer à ce point, ſoit par des écoulements ſouterreins, ſoit par l'évaporation; & lorſque le lit de ce torrent s'eſt abaiſſé, lorſque, par les circonſtances décrites ci-deſſus, l'atmoſphère intérieure de la grotte eut acquis un grand degré de froidure, l'eau réduite en bonne partie en vapeurs fut condenſée en gouttes, qui ſe précipitant ſucceſſivement les unes ſur les autres, furent congelées, & formèrent, par leur accumulation, les glaciers dont il a été queſtion.

Ainſi donc, comme on le voit, la grotte qui contient les glacières & les eaux qui les ont formées ſont dues à la même cauſe; & cette hypothèſe paroît encore appuyée par l'inſpection même de la grotte, dont la bouche ou grande ouverture ſe préſente du côté du Lauden, & dont la pente de l'entrée va en deſcendant depuis la voûte extérieure juſqu'au plancher au-deſſous de la voûte intérieure, & qui viſiblement porte les caractères d'une iſſue pour les eaux de l'extérieur à l'intérieur, au contraire des grottes minées dans leurs cavités même, & où cette iſſue va en deſcendant de l'intérieur à l'extérieur.

A une lieue de Quingey, ſur les bords élevés du Doux, ſur la rive droite, ſont ces excavations fameuſes connues ſous le nom de grottes d'Oſſel; leur entrée eſt tout au plus à une quinzaine de toiſes au deſſus du niveau de cette rivière, dans une côte qui paroît couverte de verdure à l'extérieur, mais qui, à l'intérieur, eſt formée d'une ſorte de marbre blanc. Il faut ſe baiſſer pour parvenir à la première chambre, dont le grand diamètre peut être d'environ 150 pieds; elle offre aux regards quantité de ſtalactites & de ſtalagmites, qui forment des piliers fort conſidérables & très-gros. Plus on avance, plus les concrétions ſtalactiques deviennent belles; & l'on voit dans les différentes chambres des colonnes immenſes formées d'un amas de ſtalactites ſpathiques les unes au-deſſus des autres en forme d'orgues, ſouvent brillantes à la lumière, & comme parſemées de diamants. Chaque pilier ou colonne a une baſe conſidérable, formant comme un piédeſtal irrégulier & applati.

Chaque ſtalactite qui a acquis une certaine groſſeur, eſt, comme

l'avoient fort bien observé d'habiles Naturalistes avant moi, humide au sommet du cône qu'elle forme ; au contraire, toute stalactite encore naissante, est humide ailleurs comme à son bout. J'ai observé aussi que la première origine des stalactites spathiques sont de petits tubes cylindriques plus ou moins grands & épais, très-fragiles, d'un spath transparent comme le verre, pour lequel on les prendroit au premier coup-d'œil. Le plus souvent, lorsque ces sortes de concrétions sont parvenues à leur perfection, ces cavités cylindriques se rempliſſent ; mais souvent elles restent perforées, & quelquefois dans le milieu d'une seule stalactite l'on en trouve deux ou plusieurs, & alors elle a une forme plus ou moins applatie ou angulaire, parce que deux ou trois, ou plus de stalactites se formant trop près les unes des autres, se rejoignent & continuent de s'étendre aux dépens l'une de l'autre. Parmi les plus grosſières, on en voit dont l'intérieur présente des veines circulaires rouges entre les couches, dont les premières souvent se séparent assez facilement du reste de la pierre ; & alors on voit que ces veines colorées ne sont dues qu'à l'interposition de matières hétérogènes, argilleuses, ferrugineuses, entre les couches calcaires.

Parmi les figures singulières résultant de l'assemblage de ces concrétions, il en est que l'on prétend ressembler, soit à un aigle, soit à des tombeaux, &c. De toutes les chambres que contient cette immense grotte, celle dont la voûte est la plus élevée est la vingt-deuxieme, & cette élévation au-dessus de son plancher peut être d'une 50e de pieds.

Dans une des premières chambres coule un ruisseau sur lequel est un pont de pierre ; dans une chambre au-dessus de celle-ci, & dans une caverne creusée dans l'un de ses côtés, où l'on ne peut pénétrer qu'à peine, tant l'entrée en est roide, est un réservoir d'eau à-peu-près profond de 2 pieds, qui peut-être produit le ruisseau mentionné.

Après avoir presque rampé avec assez de peine, puisqu'il faut considérablement se baisser à plusieurs reprises ; & après bien des détours, on arrive enfin à la dernière chambre, la moins spacieuse de toutes, & dont le grand diamètre est de 50 pieds ; elle est ornée de très-beaux piliers en stalactites ; & à côté de la montée qui y mène est une rampe fort roide, d'une 30e de pieds de hauteur, au bas de laquelle est un réservoir très-considérable d'eau, dont on ne peut voir la terminaison, parce que le rocher est creusé au-dessus de lui, & le dérobe aux yeux ; seulement il y a tout lieu de croire que ses bords sont très-reculés, & que la profondeur de ses eaux est très-grande : aussi lorsqu'on y jette une pierre, & qu'on la dirige sous le plancher de la chambre, il se fait un bruit effroyable, qui retentit sous les pieds du Voyageur curieux ; la pierre roule avec des bonds & un fracas qui annonce une pente considérable. Au reste, comme il a fallu beaucoup descendre jusqu'ici, & que ce réservoir si profond se trouve indubitablement au dessous du niveau du Doux, il est à présumer qu'il n'est

dû qu'à une excavation des eaux de cette rivière, dans la roche qui forme le baſſin qu'elles auront rempli. On ne remarque au reſte aucune communication ſenſible, à l'extérieur du réſervoir, avec le Doux.

Dans les endroits non défigurés par les concrétions, tels qu'une eſpèce de long corridor ou boyau, on voit des ſillons horizontaux des deux côtés, dans la pierre qui eſt à nud. Au reſte, l'enſemble des grottes tend, en tournoyant, à former une *S*, dont l'un des bouts viſe plus à la ſpirale que l'autre.

Les chambres ſont en général plus longues que larges, & la plus belle encore eſt la première; car d'ailleurs elles ne ſont ni bien vaſtes, ni bien voûtées: auſſi n'exiſte-t-il pas un ſeul écho dans la totalité des chambres. Ainſi, le ſeul mérite de ces grottes eſt la prodigieuſe étendue de l'excavation, puiſque j'y ai compté au moins trente-ſix chambres, & les concrétions qui préſentent un coup-d'œil aſſez raviſſant.

Je dois ici des éloges à MM. les Intendants de la Province, du ſoin qu'ils ont eu de faciliter l'entrée de ces grottes, en y faiſant pratiquer des eſcaliers & des chemins dans les endroits néceſſaires: mais d'un autre côté, on ne peut aſſez les blâmer d'avoir permis tous les dégâts qui s'y ſont commis; puiſque des Particuliers en ont fait enlever des colonnes entières à force de bras & d'argent.

Aux environs de Quingey eſt un Village nommé Lavun, dans le voiſinage duquel ſont des carrières de pierre calcaire lamelleuſe, que l'on nomme ici *lave*, par rapport à ce Village, & dont on ſe ſert en guiſe de tuiles pour couvrir les maiſons.

Le chemin de Salins à Beſançon eſt fort agréable, & l'on a toujours l'aſpect d'une plaine verte & fertile, traverſée par le Doux & la Lône, bordée de rochers ou arides ou boiſés, & de côteaux riants & cultivés, garnis d'habitations & de vignes, coupés de ruiſſeaux de ſources qui ſourcillent au travers des rochers.

Plus près de Salins, ſur la même route, s'élève des deux côtés une côte très-eſcarpée de 15 à 20 toiſes au-deſſus du niveau du torrent qu'elle borde, boiſée en grande partie ſur ſa rive gauche, & preſque aride ſur ſa rive droite, à l'exception des vignobles qu'on y cultive, qui paroît toute ſillonnée horizontalement & profondément depuis ſa crête juſqu'à ſa baſe, & parallèlement des deux côtés, autant qu'on en peut juger, dans des endroits que la main des hommes a beaucoup creuſés. Cette côte ſe prolonge ſur cette route ſur l'étendue de deux lieues d'une manière bien marquée, en s'abaiſſant de plus en plus du côté de Beſançon; au bout de laquelle diſtance la côte de la rive droite paroît, tant du côté de Beſançon que de celui de Salins, comme ſi elle avoit été coupée & ſéparée de la montagne de Blin, & des chaînes qui vont au nord, ce qui la rend comme iſolée des autres montagnes. La-Furieuſe traverſe la gorge formée par cette côte de prolongement du Mont Blin; & tournant enſuite plus au

nord, coule dans la même gorge où eſt le chemin de Beſançon: là elle baigne le pied du roc à ſa rive droite, & paroît être la cauſe à laquelle on doit attribuer ces excavations. Ce torrent, formé de la réunion de pluſieurs autres, ſe ſera creuſé un baſſin dans le Mont-Blin, dont la côte ſillonnée faiſoit partie; & le ſol allant plus en pente vers le nord qu'ailleurs, il ſe ſera détourné de ſa première direction, pour former le coude qu'il forme encore aujourd'hui; par la ſuite des temps, ſe ſera abaiſſé ſucceſſivement juſqu'au point où il eſt aujourd'hui, & les ſillons que l'on apperçoit dans les deux côtes qui le bordent, ſont les veſtiges certains de ces décroiſſements ſucceſſifs; & ſi la face du prolongement du Blin correſpondant à la côte dont il paroît avoir été ſéparé, ne paroît ni ſillonnée horizontalement, ni taillée à pic, c'eſt que les efforts du torrent dont le lit a dû de tout temps être plus exhauſſé ici qu'à l'endroit où il fait coude, en ont détaché des maſſes qui l'ont défigurée: auſſi trouve-t-on parmi les rocailles dont eſt formé le fond de la Furieuſe, de groſſes maſſes de breccia, compoſées de pierres anguleuſes calcaires d'un blanc gris ſemblable au marbre, & de celle qui eſt jaune & tendre.

C'eſt à la même ſource que ſont dues les excavations & les grottes que l'on remarque dans ces rochers. L'une de ces grottes, où j'ai monté à la rive droite dans le milieu à-peu-près du roc, eſt compoſée de trois chambres fort étroites les unes au-deſſus des autres, dont la ſeconde n'eſt éclairée que par une ouverture à-peu-près en forme de fenêtre: on ne parvient à la troiſième qu'en rampant & qu'en ſe gliſſant ſur le côté. C'eſt la plus étroite, & ſa voûte peut être élevée de 18 pieds au deſſus du plancher de la première chambre: on y trouve des ſtalactites calcaires coniques, attachées par les côtés, où eſt un empatement mince ſpathique, comme toute leur couche ſupérieure, toujours humide, & ſe détachant facilement à la main; elle eſt éclairée par une ouverture, qui, du grand chemin, paroît étroite & de forme quarrée, oblongue; mais dès qu'on y parvient (ce qui ne peut ſe faire qu'en enjambant avec péril un précipice), on ſe trouve ſous une belle & grande voûte en forme de portique, où l'on peut fort à ſon aiſe, & à couvert du mauvais temps, ſe tenir près de vingt perſonnes, & où le coup-d'œil domine fort agréablement ſur le grand chemin & les alentours. Ici ſur-tout le roc eſt tout plein de petites excavations de diſtance en diſtance; & plus loin en-deçà, où la côte ſembloit former comme un angle rentrant, on en voit dans l'enfoncement une très-grande en forme de voûte, où un bon nombre de perſonnes tiendroient très-commodément, & où l'on voit au niveau de la rivière un canal rempli de pierrailles, ſur les côtés duquel la côte, terminée dans le fond par cette grotte, montre également des deux côtés la même excavation horizontale dont j'ai parlé. Elle porte le nom de la Caſcade, à cauſe du ſpectacle qu'elle offre à la fonte des neiges; & elle

eſt

eſt ornée d'incruſtations de couleur rouge, dures & difficiles à détacher, même à force de coups.

Toute cette côte eſt preſque formée de la pierre calcaire, blanchâtre, compacte, dure, ſuſceptible d'un certain poli, approchant par conſéquent de la nature du marbre, dont j'ai parlé plus haut, & dont les couches ou bancs ſervent ſouvent de baſe à celles de la roche calcaire jaune, la plus commune dans ce pays. Cette dernière roche devient ſans doute plus compacte avec le temps; ſon grain devient plus fin, & elle forme celle d'un jaune fauve approchant auſſi de la nature du marbre, que l'on trouve aſſez communément ici. Cette pierre brunit à l'extérieur.

Dans les montagnes au nord de Salins, dans des terreins de vignobles où le ſol eſt marneux, on trouve, mais plus rarement que dans la partie de ces chaînes au ſud, des carrières de gypſe: il y eſt blanc & rougé; les couches ſont compoſées de gypſe ſtrié blanc, & principalement de rouge, de gypſe ſablonneux rouge à petits grains aſſez compactes, de gypſe à petits grains proprement dit, ou le *gypſum particulis minimis, punctulis nitens, polituram admittens.* Wall. Spec. 67. blanc, fort compacte & ſuſceptible d'un certain poli. (J'ai vu de ce gypſe à petits grains provenant d'autres carrières, de couleur de roſe, plus ou moins veiné d'un rouge plus foncé) avec du gypſe compacte noir (*gypſum æquabile de Wall., Spec.* 68), & de la ſélénite cunéïforme noire & blanche.

J'ai trouvé, dans une de ces carrières, une belle marne d'un rouge de brique, & toutes les couches étoient accompagnées d'une marne griſe feuilletée.

Dans les chaînes de rochers au nord-oueſt de Salins du chemin de Prettin (Village à Salins), on voit encore de belles excavations, telles que celles qui préſentent deux pics fort élevés, paroiſſent avoir été détachés de la montagne de Château, & en ſont ſéparés par une coupe verticale; & l'un d'eux, percé de part en part, fait voir une grande ouverture en forme de portique, ayant la moitié du pic en hauteur, & laiſſant paſſer le jour au travers d'elle: leur accès eſt impraticable, & défendu par des bois; le ruiſſeau qui coule au pied de ce roc, & qui eſt un de ceux qui contribuent à former la Furieuſe, paroît rempli de débris. En le ſuivant plus loin, on trouve çà & là de groſſes maſſes de breccia, formées de fragments anguleux des roches calcaires entraînés du haut des rochers.

Plus loin encore à fleur de terre eſt une petite caverne creuſée dans le breccia, dont la voûte eſt ſi baſſe, qu'on ne peut s'y tenir que couché: les parois de cette voûte offrent un très-beau ſpath calcaire blanc & mamelonné; & ce qu'il y a de ſingulier, c'eſt que cette même incruſtation ſert encore de gluten aux fragments dont ce roc eſt compoſé.

Au ſommet de la montagne où eſt ſitué le fort Saint-André qui domine la Ville de Salins, dans l'enceinte du fort même, ſur un roc qui

porte un mur, on voit encore une eſpèce de ſinter, formant des zônes ondulées de diſtance en diſtance, de peu d'épaiſſeur, & en relief ſur le roc depuis ſon ſommet juſqu'à ſa baſe; & dans les cavités des ondulations, l'on voit comme de petites concrétions globuleuſes. Ce beau ſinter n'orne ce maſſif que de 3 ou 4 pieds au plus en largeur, & eſt bordé des deux côtés, & terminé en haut par des herbages qui l'environnent en forme de baſſin de ruiſſeau. On trouve au haut des incruſtations blanches très-belles & très-fragiles ſur ces mouſſes, & j'y ai trouvé une ſorte d'oſtéocolle calcaire, dont les parois intérieures ſont toutes incruſtées de petites concrétions globuleuſes. Ce maſſif de rochers qui ſoutient le mur perpendiculaire dont il a été queſtion, eſt formé de cette eſpèce de marbre d'un gris blanc, dont j'ai dit qu'on voyoit des carrières ſur le chemin de Beſançon & ailleurs, qui forme une pente aſſez douce depuis ſon ſommet où commence le mur juſqu'au ſol qui lui ſert de baſe; circonſtances qui peuvent faire préſumer que les eaux de pluies & des neiges fondues par la force, la vîteſſe de leur chûte & le frottement le long de ce mur, entraînent des parties calcaires; & ſe trouvant embarraſſées dans les mouſſes & leurs racines, elles les dépoſent & forment des incruſtations ſur les premières, & des oſtéocolles autour des dernières; & leur chûte étant ralentie par l'obſtacle des herbes, & ſe ralentiſſant de plus en plus en ſuivant la pente du rocher, les dépôts ſe font ſucceſſivement en raiſon des loix du ralentiſſement; & ce ſinter ſi élégant, qu'on diroit un ouvrage de l'art, eſt plus ou moins ondulé, ſelon les ſinuoſités qu'il rencontre ſur le maſſif.

Sur le même mont Saint-André, aux environs du fort, on trouve un grand nombre de carrières plus ou moins vaſtes, remplies de fragments de pétrifications, pour la plupart très-mutilés, parmi leſquels on en trouve cependant beaucoup d'aſſez bien conſervés, tels que des cornes d'Ammon, très-rares ici; beaucoup de petites orthocératites, le plus grand nombre uſées juſqu'à moitié de leur épaiſſeur, très-rarement des porpites; parmi les bivalves, de beaux raſtellum, ou les octracites en forme de feuilles de toutes les variétés repréſentées dans le Traité des Pétrifications de Bouguer (1); des peignes & leurs empreintes, mais rarement entières & toujours plus ou moins endommagées; des fragments & jamais de pièce entière d'une coquille ſtriée intérieurement, comme la pinne-marine & la prinigène de M. de Luc, dont elle me paroît approcher le plus (2); mais il n'eſt malheureuſement guères poſſible de la détacher de la pierre où on la trouve, & ou je n'en ai vu qu'une qui ſembloit être un battant de la coquille preſqu'entier, que je n'ai pu avoir, quelque ſoin & quelqu'at-

(1) Tab. XVII.

(2) Cette coquille eſt repréſentée dans l'Ouvrage de M. de Sauſſure ci-deſſus cité, Pl. II, fig. 5 & 6; & la deſcription de M. de Luc y eſt inſérée à la page 190 & ſuiv.

tention que j'y euſſe apportés. Parmi les multivalves, on trouve des pointes d'ourſins unies & tuberculeuſes & des mamelons, mais fort rarement; toutes ſortes d'oſſelets, des alvéries columnaires, mais très-rarement; des eſchares, telles que celle ſi commune dans les maſſes calcaires de Maſtrecht, repréſentée dans l'Eſſ. ſur les Cor. d'Ellis, Tab. xxxi; & l'eſchara ſpongites de Pallas, qui toutes deux ont leur analogue vivant dans les mers du nord; des pinceaux de mer.

En outre, j'ai trouvé des maſſes de pétrifications iſolées, ou ſuperficiellement adhérentes à la pierre, qui ſont pour la plupart des coralloïdes, tels que des aſtroïtes de deux variétés; un grand nombre de cerveaux de mer ou méandrites de trois variétés, des fongites plus ou moins mutilés; des fongites oculés aſſez rares; des fongites bonnets de Neptune, lamelleux rarement. Dans les maſſes que j'ai ramaſſées, je poſsède un gloſſopètre trifourchu, inconnu juſqu'ici, & enfin l'on retrouve encore ici des oolithes.

Il y a de plus ici pluſieurs pierres qui ne peuvent être priſes que pour des oſtéolithes ou des os pétrifiés; & un de ces morceaux qui eſt actuellement dans mon cabinet, privé en grande partie de ſon périoſte, me paroît avoir, par ſon tiſſu intérieur, un grand rapport avec celui des os de baleine. J'y ai trouvé auſſi trois dents foſſiles quarrées & profondément ſillonnées ſur les faces; l'une un peu tronquée, n'a que 2 pouces moins 1 ligne dans ſa plus grande longueur, ſur 1 pouce moins 3 lignes dans ſa plus grande largeur; elle eſt auſſi un peu recourbée & fort endommagée, & il eſt difficile de reconnoître par conſéquent à quelle eſpèce elle peut appartenir. Elle a pris une teinte jaunâtre comme l'ivoire foſſile (Voyez fig. 1ere qui la repréſente, vue par une partie de la face ſillonnée qui termine la couronne en (*a*), par une des faces latérales (*cc*), & ſa face poſtérieure (*b*), au milieu de laquelle, malgré l'état où elle eſt actuellement, on diſtingue encore le ſillon creuſé ſur toute ſa longueur; en (*d*, eſt une partie de la face antérieure. La partie (*cc*), outre les ſillons profonds qu'on y apperçoit, en fait encore voir d'autres moins ſenſibles, & que l'on remarque à peine ſur la figure. La figure 2 la repréſente vue par ſa racine (*a*), par ſon autre face latérale (*b*), qui a le plus ſouffert du temps, & par ſa face antérieure (*cc*), laquelle eſt traverſée par trois profonds ſillons ſur toute ſa longueur. Quoique cette dent ſoit fort endommagée, j'ai cru devoir la faire deſſiner telle qu'elle eſt. Des deux autres, qui ſe reſſemblent davantage, & dont il n'y a que deux faces ſillonnées, l'une a près de 3 pouces dans ſa plus grande longueur, ſur 1 pouce dans ſa plus grande largeur, priſe ſur une des faces latérales, à l'extrémité de la couronne, & 9 lignes dans la plus petite largeur de la même face, priſe à l'origine des racines, dont l'une (*b*, à-peu-près de forme conique, eſt comme iſolée des trois autres, qui ſont réunies par un prolongement oſſeux (B B), fig. 3, qui, comme l'on voit, eſt un peu endommagé. Cette dent eſt ici repré-

ſentée vue par ſes racines (*a*), par ſa face antérieure (*c*), où l'on remarque fort bien deux profonds ſillons ſur ſa longueur, & par une de ſes faces latérales (*d*), ayant un profond ſillon ſur une partie de ſa longueur. On la voit repréſentée ſous un autre point de vue dans la fig. 4. En (*a*) eſt la face qui termine ſa couronne, au milieu de laquelle on apperçoit un large ſillon, qui caractériſe ordinairement les animaux ruminants: on y voit ſa face poſtérieure (*b*), & ſon autre face latérale (*c*), ſur leſquelles on diſtingue fort bien les ſillons qui les traverſent dans leur longueur. L'on voit encore parfaitement en (*d*) le prolongement oſſeux qui réunit les racines (1). Toutes ces figures ſont preſque de grandeur naturelle.

Cette dent eſt un peu recourbée; ſon émail eſt uſé, & elle a également pris une teinte jaunâtre: la ſeconde a près de 2 pouces de longueur ſur 1 pouce moins 4 lignes de largeur, priſe au même endroit que celle de la précédente. La couronne ici eſt endommagée; mais elle ne paroît différer de ce que j'ai dit de la dent précédente, qu'en ce que les racines ſont plus épaiſſes, & ne ſont point réunies, ni dans la partie antérieure de la dent, ni ſur les côtés, par un prolongement oſſeux. Celle-ci a également conſervé ſon émail en partie: mais cet émail eſt encore plus uſé que dans l'autre, & morcelé; il a perdu ſon luiſant, & colle à la langue comme les terres marneuſes: elle a encore bien plus ſouffert que la dent dont je viens de parler; elle s'eſt en partie déliée, & les lames oſſeuſes qui la compoſent ſe ſont déſunies; du reſte elle a conſervé ſa blancheur, mais elle a été pénétrée par une vapeur minérale, qui l'a légèrement colorée, ſur-tout à ſa baſe, en verd & en bleu: peut-être avec le temps ſeroit-elle devenue turquoiſe, & peut-être pourroit-on découvrir des turquoiſes ici. Si ces conjectures ſe trouvoient fondées, il ne s'agiroit plus de diſcuter ſi c'eſt le cuivre ou une autre ſubſtance métallique qui ſeroit la cauſe à laquelle on doit attribuer la couleur de cette pierre, puiſque l'on ne trouve ici que du fer, & nul veſtige de cuivre (2).

---

(1) Je poſsède maintenant une autre dent foſſile, brune à l'extérieur, que je dois à l'honnêteté obligeante d'un très-habile Médecin de Lauſanne, abſolument ſemblable, quant à la forme, à celle que je viens de décrire; elle eſt ſeulement plus grande & plus mince à proportion: mais ſon tiſſu eſt plus compacte & approche davantage de celui des dents de l'éléphant; elle porte en écrit ſur une de ſes faces: *Dent de Rhinocéros.* Mais comme les Naturaliſtes qui ont parlé du rhinocéros, ſans en excepter l'illuſtre Comte de Buffon, ſe ſont beaucoup étendus ſur ſa corne, & n'ont rien dit de ſatisfaiſant ſur les dents de cet animal, cette partie de ſon oſtéologie nous eſt encore trop peu connue, pour pouvoir rien prononcer ſur cet objet.

(2) M. Hill ſur-tout eſt un des plus zélés partiſans de l'opinion qui attribue au cuivre les couleurs de la turquoiſe (*voyez ſes Lettres au Docteur Parſons & à M. Folkes, à la fin de ſa traduction du Traité des Pierres de Théophraſte.* Trad Franç.): mais on ſait que le fer diſſous, uni au phlogiſtique & précipité par un alkali, ſe colore également en bleu: auſſi ce métal communique-t-il indubitablement cette couleur à pluſieurs ſubſ-

Quoi qu'il en ſoit, ces deux dernières dents dont il vient d'être fait mention, ne diffèrent guère qu'en ce que la partie inférieure dans l'une eſt traverſée à peu-près dans ſon milieu par un ſillon en gouttière, qui paroît dénoter qu'elle appartenoit à un animal ruminant; les autres au contraire ont dans cette partie pluſieurs ſinuoſités, dont les entre-deux ſont autant de compartiments creux diverſement contournés. Il y a apparence qu'on trouveroit ici encore d'autres oſſements foſſiles, en ſe donnant la peine de les chercher.

Peut-être au reſte eſt-il digne de remarque que, parmi les pétrifications citées, il n'eſt guère que les coquillages qui aient conſervé leur nature calcaire, tandis que les coralloïdes que j'y ai vus ſont tous en plus grande partie ſilicés, lors même qu'ils ſe trouvent ſur une baſe calcaire.

Dans le même endroit, j'ai trouvé au dedans d'une fente d'une de ces pierres calcaires, des concrétions mamelonnées, de la nature de la calcédoine; j'en ai une pareille, mais compoſée de mamelons plus petits, dans une pétrification du même lieu. Mais ce que pluſieurs de ces pierres offrent de plus ſingulier, c'eſt non-ſeulement des rognons ſilicés de différentes formées, ou arrondis, ou alongés, qui peuvent ſe tirer des cavités qu'ils rempliſſent, mais la tranſmutation très évidente de la pierre calcaire en ſubſtance ſilicée; ce qui ſe voit clairement dans un morceau que je poſsède, qui eſt un échantillon d'une pierre calcaire griſe, compacte & tendre, entre laquelle & la matière ſilicée ſe trouve une bande ou zône d'un demi-pouce d'épaiſſeur qui ſert d'enveloppe au ſilex, eſt blanche & tendre au point de ſe laiſſer égratigner au couteau, comme la pierre calcaire même à l'endroit où elle adhère à celle-ci: mais elle ſe durcit de plus en plus en approchant du ſilex, qui eſt d'un gris plus foncé que la pierre calcaire lamelleuſe, & ſe diviſant en lames plus ou moins épaiſſes. Cette liſière blanche eſt même en partie ſpatheuſe (1).

Les fentes de pluſieurs de ces pierres font encore voir (& j'en ai trouvé

---

tances minérales, & ce n'a pu ſans doute être que le fer auquel la doivent le grès du pays de Luxembourg, & le guhr argilleux bleu de la Franche-Comté dont j'ai parlé plus haut. Il eſt vrai que dans cette dernière Province, j'ai vu ſouvent ſur les pierres qui compoſent les montagnes, ſur-tout dans l'eſpèce de marbre d'un gris blanc des monts de Simon, Blin, &c., des taches & veines de la couleur des fleurs rouges de cobalt, & que l'on ſait qu'il exiſte auſſi une ochre de cobalt bleue: mais il eſt vrai auſſi que juſqu'à préſent l'on n'y a point découvert d'autres mines que celles de fer.

(1) Quoiqu'ici la tranſmutation de la pierre calcaire en ſubſtance ſilicée paroiſſe aſſez évidente, je ne penſe cependant pas qu'il doive s'enſuivre que tous les ſilex doivent leur origine à la matière calcaire; & je ſuis fort porté à croire, avec le célèbre Pallas (*Voyez ſes Voyages*), que ſouvent le ſilex n'eſt qu'une argille durcie, & même plus ſouvent que la pierre calcaire changée en ſilex. Au reſte, c'eſt une matière ſur laquelle on ne doit porter un jugement définitif, que lorſque l'obſervation nous aura donné plus de connoiſſances, & lorſque l'on aura, pour ainſi dire, arraché le ſecret à la Nature.

dans divers endroits de ces chaînes) des druſes de cryſtaux ſpathiques; tels que des dents de cochon exagones, & des cryſtaux priſmatiques exagones qui ſemblent compoſés de rhomboïdes plus ou moins minces ſuperpoſés les uns au deſſus des autres; ce qui les fait paroître comme des pyramides & des priſmes articulés. J'ai vu auſſi de tout petits cryſtaux cubiques jaunes ſur une ſurface recouverte d'ochre jaune, & de petits cryſtaux de roche diaphanes & durs adhérents à un cérébrite.

Pluſieurs des pierres de cette montagne portent viſiblement des traces de fer; auſſi ai-je trouvé ici de la mine de fer limoneuſe, *minera ferri ſubagnoſa ſcoriæformis amorpha*, Wall., Sp. 339, pag. 256, & de la mine en grains irréguliers dans une matrice calcaire. On en trouve auſſi ſans matrice & en grains bien plus gros dans la montagne de Château.

La fin au Cahier prochain.

LETTRE

DE M. FONTANA A M. LE DUC DE CHAULNES.

MONSIEUR,

JE ne doute aucunement que M. Pilatre de Rozier ait reſpiré l'air inflammable, ſans tomber mort ſur le fait; & je crois pour ſûr auſſi, que l'Abbé Fontana n'exiſteroit plus, s'il eût continué à le reſpirer à Londres un peu plus long-temps. Je ne vois pourtant rien de contradictoire entre ces deux expériences (1). Ce que je vois clair comme le jour, c'eſt que la conſéquence qu'en tire M. de Rozier n'eſt point une conſéquence néceſſaire; c'eſt-à-dire: *donc l'Abbé Fontana s'eſt trompé, en diſant qu'on ne peut pas reſpirer l'air inflammable.* La ſeule erreur que j'y trouve, c'eſt préciſément la conſéquence de M. Pilatre, qui n'a point fait l'expérience comme il falloit, c'eſt-à-dire, dans les mêmes circonſtances dans leſquelles je la fis à Londres.

M. Schéele avoit reſpiré déjà par trente fois ſucceſſives l'air inflammable qu'il avoit renfermé dans une veſſie, & le célèbre Bergmann l'a reſpiré juſqu'à vingt. Je le reſpirai moi-même pluſieurs fois à Londres, ſans en être tué, car je vis encore: mais quand je voulus le reſpirer, après avoir vuidé de toute ma force l'air atmoſphérique qui reſtoit dans mes poumons, il ne me fut pas poſſible d'arriver à la ſeule troiſième reſpiration,

(1) *Note des Editeurs.* On ne ſe permet point de changer le ſtyle des Auteurs, lorſque leurs Mémoires contiennent des réfutations.

ſans riſquer ma vie. La diſſertation que je fis ſur ce ſujet, rend raiſon de la différence de ces réſultats, & démontre pourquoi ils doivent arriver de la ſorte.

Dans le quatrième de mes Opuſcules, qui ont été publiés l'année paſſée à Véronne, dans leſquels il s'agiſſoit des théories Suédoiſes, j'ai repris en paſſant le ſujet de l'air inflammable, ainſi que de l'air phlogiſtiqué; & j'ai prouvé que ces deux airs ſont tout-à-fait innocents par eux-mêmes, quoiqu'ils ne puiſſent pas ſervir à la reſpiration; au contraire de l'air fixe, qui eſt mal-faiſant & poſitivement venimeux, outre qu'il ne peut pas ſervir plus que le précédent à l'uſage de la reſpiration.

J'ai obſervé dans cette même occaſion, que lorſqu'on vuide le poumon avec promptitude, quoiqu'on le vuide autant que poſſible, on peut reſpirer l'air phlogiſtiqué ou inflammable un peu plus long-temps que quand on le vuide lentement; de ſorte que, lorſqu'à Londres je ne pus pas paſſer la quatrième reſpiration, je dus probablement avoir employé trop long-temps à vuider mes poumons, & qu'à cauſe de cela, j'étois près de ce moment dans lequel on meurt par défaut de cet air qui entretient la vie, ou d'air commun.

Je vous prie en grace de vouloir bien lire mon Mémoire ſur la reſpiration ou reſpirabilité de l'air inflammable, & mon Opuſcule ſur les Théories Suédoiſes, que j'ai déjà envoyé à Paris: vous verrez pour lors qu'il n'y a aucune difficulté ſur cette matière, excepté pour ceux qui n'ont pas vu l'enſemble de mes travaux, ou pour ceux qui, ſans réfléchir aux circonſtances qui accompagnent les expériences, les répètent avec peu de ſoin, & jugent qu'on s'eſt trompé, d'après leurs réſultats fautifs.

Perſonne n'ignore actuellement qu'un animal à ſang chaud meurt d'abord qu'il eſt mis dans l'air inflammable ou dans l'air phlogiſtiqué. Qui peut donc aſſurer que ces deux airs ſont reſpirables de leur nature, c'eſt-à-dire, capables d'entretenir la vie? On ne peut rien voir de plus faux, ni de plus abſurde.

Par rapport à l'air fixe que M. Pilatre de Rozier fait reſpirer impunément, & qu'il croit bon pour la reſpiration, je ne répéterai plus les expériences que j'ai déjà faites, pour prouver que non-ſeulement ce fluide n'eſt pas de l'air qui puiſſe ſervir à la vie, mais qu'il faut le conſidérer comme un vrai poiſon. Tant que M. Pilatre n'aura pas trouvé la manière de faire reſpirer à un oiſeau cet air impunément dans un récipient, je n'en croirai rien. Mais comme il me faudroit écrire un long Mémoire, au lieu d'une Lettre, pour développer cette matière, j'ai cru mieux faire, en vous envoyant une courte analyſe de propoſitions fondamentale & de théorèmes d'un Ouvrage que j'ai fait ſur la reſpiration, dans lequel je me flatte d'avoir démontré le tout dans un grand détail, & avec un très-grand nombre d'expériences.

RESPIRATION.

I. Il faut fixer d'abord, comme une vérité démontrée, que l'animal a une néceſſité indiſpenſable de l'air atmoſphérique depuis le premier moment de ſa naiſſance, ſans quoi il ne peut point ſubſiſter.

II. Il a été démontré, par une infinité d'expériences, que l'air n'entretient point la vie de l'animal par ſes ſeules qualités phyſiques, ſavoir le poids, l'élaſticité, la mobilité; car l'air peut avoir toutes ces qualités, & n'être point bon à reſpirer.

III. Le défaut d'air atmoſphérique eſt donc une cauſe infaillible de la mort des animaux, quel que ſoit le mécaniſme qui produit cet effet.

IV. L'art nous a appris à préparer ou retirer des corps un air encore plus ſalubre pour les animaux, que l'air atmoſphérique lui-même, & que les modernes ont appellé air *déphlogiſtiqué*. Il y a dix ou douze autres fluides aëriformes que les Phyſiciens ſavent produire; mais aucun de ceux-ci ne peut entretenir la vie & ſervir à la reſpiration.

V. L'air qu'on appelle *inflammable*, celui qu'on dit *phlogiſtiqué*, ſont incapables de ſervir à la reſpiration; mais ils ſont deux fluides innocents par eux-mêmes, qui n'altèrent aucun organe de l'animal qui les reſpire; ce dont nous pouvons nous aſſurer par l'expérience.

Il ſuffira, pour toute preuve, que je rapporte ici un réſultat qui eſt très-vrai en général; & que, pour le rendre auſſi certain que poſſible, j'ai déduit d'un nombre immenſe d'expériences que j'ai imaginées pour cet effet. Ce réſultat eſt que, les animaux meurent dans l'air commun dans le même eſpace de temps dans lequel ils meurent lorſqu'on les expoſe dans une pareille quantité d'air commun mêlé avec autant d'air inflammable, d'air commun & d'air déphlogiſtiqué. Les petites différences & les exceptions que peut ſouffrir la loi qu'on obſerve dans la durée de leur vie, n'en altèrent ni le principe, ni l'application. Puiſque ces deux fluides mobiles, élaſtiques, peſants (l'air inflammable & l'air phlogiſtiqué), ne peuvent conſerver la vie, & ſont par eux-mêmes innocents, il faut dire que l'animal meurt par défaut d'air commun, & non pas par une cauſe ou principe nuiſible & meurtrier qui réſide dans ces mêmes fluides.

VI. Ce n'eſt pas de même par rapport aux autres fluides aëriformes, qui doivent être conſidérés par le Phyſicien comme des ſubſtances nuiſibles & même meurtrières de leur naturel pour l'animal qui les reſpire; de ſorte que les animaux qui les reçoivent dans leurs poumons, non-ſeulement en meurent parce que ces fluides ne ſont pas de l'air atmoſphérique, mais parce que les organes de leur vie en ſont extrêmement altérés.

VII. L'air fixe lui-même étant mêlé en une doſe modérée avec l'air atmoſphérique, peut être impunément reſpiré par les animaux. Cependant il eſt ſûr qu'il eſt mal-faiſant & meurtrier de ſa nature, & doit être conſidéré

comme

comme un poiſon qui attaque le principe de la vie dans les animaux. Une infinité d'expériences m'ont démontré cette vérité nouvelle.

Ce n'eſt pas ici le lieu d'approfondir ce ſujet ; il ſuffit de remarquer qu'en uniſſant plus ou moins d'air fixe à de l'air déphlogiſtiqué, l'animal en ſouffre viſiblement, & peut perdre, même dans un ſeul inſtant, tous ſes mouvements volontaires, juſqu'au point de paroître mort & comme frappé d'une forte apoplexie. Mais malgré cela, il continue à vivre pendant pluſieurs heures ; le mouvement du cœur, la reſpiration y ſubſiſtent, quoique très-altérés ; de ſorte qu'on trouve fort peu de différence, quant au temps, entre un animal qui meurt dans l'air déphlogiſtiqué pur, & entre celui qui meurt dans un mêlange d'air déphlogiſtiqué mêlé d'air fixe, quoiqu'il ſoit toujours vrai que l'air fixe produiſe dans ce ſecond cas les plus grands déſordres dans l'économie animale. On obtient des phénomènes à-peu-près ſemblables, en faiſant mourir ſucceſſivement pluſieurs animaux dans une même portion d'air déphlogiſtiqué non renouvellé. Ceux qu'on y met les derniers, commencent à ſouffrir d'abord qu'ils comme cent à reſpirer de cet air déphlogiſtiqué, déjà vicié par les précédents : ils tombent ſur le ventre, ſans mouvement, quoique cet air ſoit encore meilleur que l'air atmoſphérique en état naturel ; ce dont je me ſuis aſſuré toutes les fois que j'ai répété cette expérience. Ce n'eſt que par cette dernière raiſon que les animaux continuent à y vivre pendant ſi long-temps ; mais c'eſt par l'air fixe qu'ils perdent tous les mouvements.

VIII. Les autres airs tuent les animaux, & les laiſſent périr, non-ſeulement parce que ces airs ſont bien différents de l'air atmoſphérique, mais auſſi parce qu'ils ſe décompoſent pendant que les animaux le reſpirent, & ſe réſolvent en des principes qui ſont mal-faiſants par leur nature, en de vrais poiſons ; & comme tels, ils attaquent & dérangent les organes de la vie : de ſorte que ſi ces mêmes principes étoient unis à l'air atmoſphérique, l'animal mourroit certainement plus ou moins vîte.

IX. Il reſte à ſavoir maintenant, pourquoi l'on meurt dans l'air commun reſpiré & non renouvellé, & pourquoi l'on a beſoin de reſpirer pour vivre.

X. Nous avons déjà vu que les Philoſophes ont ſoutenu deux différentes opinions dans ces derniers temps ſur l'uſage de la reſpiration. Les Anglois ont adopté l'hypothèſe qu'un principe phlogiſtique s'exhale des poumons, lequel, en s'uniſſant avec l'air atmoſphérique, en précipite l'air fixe dont ils ont cru que cet air étoit formé en partie. Ils ont cru en conſéquence que, ſi l'animal meurt dans l'air non renouvellé, il y meurt, parce que le poumon ne peut pas ſe décharger de ſon phlogiſtique naturel.

Les Suédois au contraire, qui n'ignoroient point l'hypothèſe des Anglois, ont ſoutenu que le ſang ou le poumon abſorboit de l'air atmoſ-

phérique le phlogiſtique qu'il contient, au lieu de lui en donner, & ont imaginé des expériences nouvelles & ſéduiſantes pour prouver leur opinion; de ſorte que, pour ces Philoſophes, l'air atmoſphérique étant privé de ſon phlogiſtique par le poumon, devient incapable de ſervir à la reſpiration & à entretenir la vie; & cela eſt, ſelon eux, parce que l'air eſt chargé de phlogiſtique, & ne diffère point de l'air déphlogiſtiqué, ſinon que parce que celui-ci contient une plus grande quantité de phlogiſtique.

XI. Cette diverſité d'opinions, qui ſont ſi oppoſées entr'elles, m'a fait naître la curioſité de les examiner; & après pluſieurs expériences, j'ai cru pouvoir conclure que l'opinion des Anglois n'étoit prouvée par aucune expérience directe & démonſtrative, & qu'il ne falloit la conſidérer que comme une pure hypothèſe. Quant à l'opinion des Suédois, je me flatte de l'avoir démontrée fauſſe & contraire à l'expérience, & je crois pouvoir me flatter auſſi d'avoir prouvé, par mes propres expériences, qu'il ſort du phlogiſtique du poumon, & qu'il en ſort auſſi de l'air fixe.

XII. Mais comme il paroît qu'on peut conſidérer comme probables quatre différentes hypothèſes, lorſqu'il s'agit de l'uſage du poumon & de l'air atmoſphérique dans les animaux, il reſteroit à exclure les deux autres hypothèſes qui reſtent.

Nous avons vu déjà qu'on ſuppoſe dans la première, que l'air atmoſphérique contient un principe de vie, qui vient à être abſorbé par le poumon, & qui rend pour lors l'air qui en eſt privé, incapable de pouvoir ſervir à la reſpiration, préciſément parce qu'il lui manque ce principe qui peut ſeul entretenir la vie dans l'animal. Cette hypothèſe a été commune aux Anciens & à pluſieurs Phyſiciens de ces deux derniers ſiècles.

La ſeconde de ces deux dernières hypothèſes conſiſte dans la ſuppoſition que l'animal eſt tué par le phlogiſtique, qui, ſortant du poumon, s'unit avec l'air & le rend mauvais. Ce phlogiſtique, ou, pour mieux dire, l'air qui s'en eſt chargé, eſt le principe qui tue l'animal, ſelon eux, s'il vient à être reſorbé par le poumon; car ils le conſidèrent comme un poiſon, dans la vraie ſignification du mot.

XIII. L'hypothèſe de l'exiſtence d'un principe de vie dans l'air, paroît être totalement détruite par l'expérience ſuivante. Si on agite dans l'eau, pendant quelque temps, l'air commun reſpiré & non renouvellé, ou l'air commun vicié de quelque façon que ce ſoit par le phlogiſtique, il redevient bon & ſalubre, tel qu'il étoit auparavant.

S'il y eût eu ce prétendu principe de vie dans l'air atmoſphérique, ſi ce principe eût été abſorbé par le poumon, l'air ne pourroit plus être rendu propre à la reſpiration, dès qu'une fois la reſpiration l'auroit privé de ce principe; & on peut être aſſuré que, par l'expérience ci-deſſus, l'air le plus

vicié peut être rendu bon, & le peut être, après avoir été vicié de nouveau alternativement, tant qu'il en reſte un atôme.

Il faut donc, ou que ce prétendu principe n'exiſte point dans l'atmoſphère, ou il faut dire que ce même principe ſe trouve également dans l'eau; & par conſéquent, pour ſoutenir une hypothèſe qui n'eſt point fondée ſur le fait, il faudra en imaginer une autre également ſans fondement, & qui n'eſt point conforme aux idees des Phyſiciens modernes.

XIV. La dernière des deux hypothèſes que nous réexaminons, tombe tout-à-fait d'elle-même, après ce qu'on a dit de l'air phlogiſtiqué. Le phlogiſtique des poumons ne fait pas d'autre changement à l'air atmoſphérique que de le rendre phlogiſtiqué: mais nous avons vu que l'air phlogiſtiqué eſt par lui-même innocent & point nuiſible; de ſorte qu'il ne peut point tuer par aucun principe malfaiſant qui ſoit dans ſa compoſition, mais il peut bien laiſſer mourir l'animal par défaut d'air atmoſphérique.

XV. S'il reſtoit à ſavoir pourquoi l'air atmoſphérique non renouvellé n'entretient point la vie, on peut répondre à préſent que cela arrive, parce que cet air, en paſſant dans les poumons, ſe mêle avec l'air fixe & le phlogiſtique qui ſort des poumons, & que ce phlogiſtique précipite l'air fixe contenu dans l'atmoſphère, ou bien le forme, ce qui me paroît plus probable.

XVI. Le fait eſt que, ſi on laiſſe mourir un animal dans un air non-renouvellé, cet air ſe trouve être un compoſé d'air phlogiſtiqué & d'air fixe.

Nous avons dit ci-deſſus, que l'air phlogiſtiqué ne peut point entretenir la vie, quoiqu'il ſoit innocent en lui-même; & l'air fixe non-ſeulement n'entretient pas la vie de l'animal, parce que n'eſt point de l'air atmoſphérique; mais il le tue, parce qu'il eſt empoiſonné & malfaiſant.

XVII. L'animal meurt donc dans l'air non renouvellé par toutes ces deux raiſons, l'une négative, l'autre poſitive. La première opère par défaut d'air atmoſphérique, & l'autre par le contact ou par l'action qu'un principe meurtrier produit ſur les poumons.

XVIII. Puiſque le phlogiſtique du poumon pourroit tuer l'animal même, ſi on avoit le ſoin de dépouiller de l'air fixe l'air reſpiré, à meſure qu'il ſe forme, il reſte à ſavoir comment & pourquoi le phlogiſtique rend l'air atmoſphérique incapable d'entretenir la vie de l'animal.

XIX. Cette queſtion paroît en ſuppoſer une autre, ſavoir à quoi ſert la reſpiration dans les animaux, & pourquoi la reſpiration leur eſt néceſſaire.

Nous ne dirons rien ici de ces innombrables hypothèſes qui ont été imaginées par les Phyſiologiſtes pour répondre à cette queſtion, puiſqu'il vaut mieux les ignorer que de les ſavoir. L'opinion ſur-tout de ceux qui ont avancé que le ſang ne coule plus par les vaiſſeaux capillaires du pou-

mon, lorſque les inſpirations ne ſont pas ſuivies par les expirations, ne mérite pas qu'on s'y arrête, pas même un ſeul inſtant; car le ſang n'y coule jamais mieux que quand le poumon eſt rempli d'air, ce qui eſt démontré par les injections anatomiques.

XX. C'eſt une vérité démontrée par mes expériences, que le ſang eſt imprégné de phlogiſtique; que ce phlogiſtique ſe décharge au travers des poumons, & s'unit à l'air atmoſphérique, avec qui il a la plus grande affinité.

C'eſt une autre vérité de fait, que ſi l'on détruit cette même affinité entre le phlogiſtique & l'air, le poumon ne peut plus décharger ſon phlogiſtique naturel. Ce principe s'accumule dans l'animal, lors, par exemple, qu'il eſt forcé à reſpirer l'air *inflammable*, l'air *phlogiſtiqué*, l'air *atmoſphérique* non *renouvellé*, parce que ces airs ſont déjà ſaturés de phlogiſtique. Il ne faut pas faire plus de cas de l'hypothèſe de ceux qui ont aſſuré que l'air non renouvellé tue l'animal, parce qu'étant chargé de phlogiſtique, ce phlogiſtique vient à être réſorbé par le poumon; car nous avons déjà démontré que l'air phlogiſtiqué eſt innocent en lui même, & non pas meurtrier.

XXI. La reſpiration n'a donc d'autre uſage que celui de dépouiller le ſang d'une ſurabondance de phlogiſtique.

XXII. Mais même, après tout cela, il reſte encore à ſavoir pourquoi cette ſurabondance de phlogiſtique doit donner la mort à l'animal.

J'avoue que je n'ai encore obtenu aucune preuve directe, aucune expérience déciſive. Cependant, s'il eſt permis de dire mon opinion, je ſerois fort porté à croire que le phlogiſtique diminue le principe de l'irritabilité dans les muſcles, au point de les rendre *torpides* & incapables de continuer les fonctions néceſſaires à la continuation de la vie.

XXIII. Les raiſons que j'ai pour avancer cette opinion ſont, 1°. que l'air fixe tue, en ôtant l'irritabilité aux muſcles, & nous ſavons que l'air fixe n'a point d'affinité avec le phlogiſtique; 2°. que l'air le plus avide de phlogiſtique, comme l'air déphlogiſtiqué, eſt celui qui entretient le plus long-temps l'irritabilité muſculaire; 3°. que les animaux à ſang froid ſont en général plus irritables que les animaux à ſang chaud, & nous ſavons que les animaux froids tranſpirent moins de phlogiſtique de leur poumon que les animaux à ſang chaud.

XXIV. Il paroît donc clair qu'il y a un véritable beſoin dans l'animal de décharger par ſes poumons l'excès de phlogiſtique qui ſe trouve dans ces fluides, & qui étant acccumulé en une doſe excédente, altère, attaque l'irritabilité de la fibre muſculaire, la ſource & le principe de la vie de l'animal. Mais je dois avouer que j'ignore comment & par quel moyen ou mécaniſme cela ſe fait, & peut-être l'ignorerons-nous tou-

jours ; car il me paroît que cela tient à quelque chose de très-caché, comme par exemple, à la nature du phlogistique & de l'irritabilité, plus encore au principe même de la vitabilité.

XXV. Nous avons donc trouvé pourquoi les airs artificiels sont incapables d'entretenir la vie, & pourquoi quelques-uns d'entr'eux peuvent tuer l'animal directement.

XXVI. Nous avons vu que l'*air fixe* tue les animaux à la manière des poisons, & que les airs *phlogistiqué* & *inflammable* au contraire sont des fluides innocents, & doivent être considérés seulement comme des fluides élastiques, mais qui ne sont pas de l'air.

XXVII. Nous avons dit que l'animal est dans un besoin continuel de se décharger de son phlogistique, au moyen de la respiration.

XXVIII. Nous avons conjecturé que le trop de phlogistique retenu dans le sang, diminue & anéantit l'irritabilité animale ; & de cela enfin, nous en avons déduit la cause de la mort. Nous pouvons avancer aussi avec certitude que l'air déphlogistiqué est si salubre pour les animaux, que même étant mêlé avec un vrai poison, tel que l'air fixe, il peut encore maintenir la vie à l'animal, quoique, par l'action du même air fixe, il ait perdu la faculté de se mouvoir, & contracter librement ses muscles. Cela n'arrive certainement que par la grande affinité qui est entre le phlogistique des poumons & l'air déphlogistiqué. La sortie du phlogistique du poumon étant facilitée au moyen de l'air déphlogistiqué, l'irritabilité s'augmente au point qu'elle se trouve capable de résister à l'action simultanée de l'air fixe, qui tend à la détruire.

XXIX. Ces vérités, qu'on peut dire à présent démontrées, étoient inconnues ou seulement supposées par les Philosophes, & établissent actuellement le véritable usage d'un viscère aussi essentiel à la vie, tel que l'est le poumon, usage que jusqu'à présent il falloit révoquer en doute. On pourroit demander comment le sang veineux se charge de phlogistique ; mais il n'est pas difficile de se l'imaginer. Le sang artériel a déjà perdu dans le poumon une partie de son phlogistique naturel par le contact de l'air ; de sorte que, circulant par les artères & par les veines, il doit le résorber de la cellulaire, de la graisse des substances qui sont très-chargées de ce principe. Ajoutons à cela tout le phlogistique qui est porté directement par le moyen du chyle des aliments qui en sont toujours chargés ; & pour lors nous serons convaincus que le phlogistique arrivé de nouveau aux poumons, doit regorger de ce principe. On ne doit pas croire qu'il s'exhale une très-grande quantité de phlogistique, par la transpiration insensible ; car à peine peut-on prouver qu'il s'en exhale un atôme. Je ne puis considérer les expériences & hypothèses qu'on a fondées sur cela, que comme très-fautives ; car elles sont contredites par mes propres expériences, dans lesquelles je ne puis soupçonner d'erreur.

LETTRE

DE M. LE BARON DE MARIVETZ,

A M. SÉNEBIER,

Miniſtre du Saint-Evangile à Genève, & Bibliothécaire de la République, datée de Vincennes le 5 Juillet 1783.

OBSERVATIONS *préliminaires de M. le Baron* DE MARIVETZ.

POUR faciliter l'intelligence de cette Lettre, & des obſervations qui la ſuivent, il eſt néceſſaire de rappeller que M. Sénebier donna, dans le Journal de Phyſique du mois de Juillet 1776, un Mémoire *ſur le phlogiſtique, conſidéré comme la cauſe du développement, de la vie & de la deſtruction de tous les êtres dans les trois règnes.* (Voyez ce Journal, page 25). Ce Mémoire fut ſuivi d'un ſecond, inſéré dans le Journal de Phyſique pour le mois de Février 1777, page 97. Occupé alors du projet de l'Ouvrage dont le premier volume a paru en 1780, & deſirant de ne m'annoncer que par la publication de cet Ouvrage, j'empruntai un nom ſuppoſé, pour adreſſer à M. Sénebier quelques obſervations ſur ſes principes. Ma Lettre, ſous le nom de Madame V*** fut imprimée dans le Journal de Phyſique de Septembre 1777, page 206. Les idées que je préſentois très-ſommairement dans cette Lettre ont été rectifiées, étendues depuis, ainſi que je l'ai dit dans le troiſième volume de la Phyſique du monde, page 153; mais elles n'ont varié dans rien de fondamental, ni même d'important. M. Sénebier répondit à cette Lettre dans le Journal d'Avril 1778, & ma ſeconde réponſe fut inſérée dans le Supplément, page 281. M. Sénebier répondit à cette Lettre dans le Journal de Septembre 1779, page 200, & m'adreſſa, toujours ſous le nom que j'avois emprunté, une ſeconde Lettre dans le Journal de Novembre de la même année, page 355. Mais dès le commencement d'Août 1779, j'avois quitté le voile de l'*incognito* pour M. Sénebier. C'eſt alors que je lui écrivis la Lettre inſérée dans le premier volume de la Phyſique du Monde, page CXVJ.

Depuis cette époque, notre commerce n'a plus été public. Les Lettres que j'ai reçues de ce Savant m'ont toujours été infiniment agréables, &

nous nous ſommes mutuellement envoyé nos Ouvrages. Son attachement pour l'attraction & pour l'émiſſion de la lumière a diminué le prix que ſon indulgence & la bienveillance que notre commerce lui avoit inſpirée pour moi, lui faiſoient deſirer de mettre à mon Ouvrage. Je m'en ſuis apperçu avec douleur, & je le prie d'agréer le témoignage public de mes regrets. J'ai reçu de lui le 22 Juin dernier une Lettre, dans laquelle il ſe plaint que je n'ai pas répondu à ſes objections. Ce ſont celles contenues dans le Journal de Phyſique de Septembre 1779, & que j'ai rapportées dans le troiſième volume de la Phyſique du Monde, page 123 & ſuivantes. Voici comment il s'exprime: « Eh bien, non, » Monſieur, je ne ſuis point convaincu; il s'en faut même beaucoup: je » comptois vous voir en bataille contre moi, réuniſſant vos objections, » pulvériſant les miennes; je me préparois à juger le procès qui devoit » être inſtruit par votre réplique, & vous vous contentez de rappeller ho- » norablement mes arguments, ſans y repondre. Les avez vous mépri- » ſés? avez-vous cru qu'il ſuffiſoit de les énoncer pour les anéantir? » Vous ne voudriez pas que je vous cruſſe ſur votre parole, & que j'aban- » donnaſſe des raiſonnements que je crois concluants, avant de voir en quoi » ils pèchent ». C'eſt à cette Lettre que je réponds. L'eſtime de ce Savant, que j'honore à tous égards, m'eſt infiniment précieuſe, & je ne négligerai jamais rien pour la mériter.

Je vous prie, Monſieur, d'être très-perſuadé que j'apporterai toujours la plus grande attention à toutes vos objections, & même à toutes les obſervations qui me viendront de vous. Il eſt impoſſible que vous avez penſé que ce fût le peu de cas que j'ai fait de vos objections, qui m'eût déterminé à ne pas donner à chacune ſa réponſe particulière. Mais, Monſieur, vous me permettrez d'ajouter auſſi que ce n'eſt aſſurément pas que j'euſſe été embarraſſé pour trouver cette réponſe. Voici mon motif, bon ou mauvais.

L'état fondamental de la queſtion entre nous, eſt de votre part, le vuide & l'émiſſion; de la mienne, le plein & l'éther élaſtique. Si vous aviez prouvé le vuide ou l'émiſſion, car l'un des deux ſuffiroit, tant leur ſort eſt dépendant l'un de l'autre, je n'aurois pas un mot à dire. Si j'ai prouvé le plein & l'élaſticité de l'éther, j'ai donné l'excluſion la plus abſolue au ſyſtême contraire. Or, je crois avoir prouvé invinciblement l'un & l'autre en pluſieurs endroits de la Phyſique du Monde. J'ai démontré l'action conſtante & univerſelle d'un fluide dans tout l'eſpace: or, ce fluide, c'eſt l'éther. Mes preuves ſe trouvent particulièrement dans le ſecond volume, depuis la page 29 juſqu'à la page 41. Je tiens cette queſtion pour décidée, juſqu'à ce que de nouvelles objections viennent atté-

nuer les raisonnements de M. Euler & les miens, car ici ma cause est la sienne. Le plein bien établi, les émissions sont inadmissibles. Je vous prie, Monsieur, de vouloir bien relire le paragraphe VII : *Novâ theoriâ lucis & colorum*, PRIMUM ANIMADVERTO IPSOS (NEWTONIS SECTATORES) HOC MODO VACUUM TUENDO MALE SIBI CONSTARE, ATQUE ADEÒ SIBI IPSOS CONTRADICERE. La contradiction dont parle ici M. Euler n'a pas été détruite ; elle s'étend d'une manière péremptoire aux passages des rayons à travers les corps diaphanes, comme l'observe encore M. Euler, paragraphe XX. Enfin, dans le XXI, il dit :

Aliæ difficultates quibus tam hoc opinio ipsa in se spectata quàm explicatio phœnomenorum refractionis indè petita premitur, commemorari possint, sed quoniam primaria quibus ea innitur fundamenta sunt eversa, ei refutandæ non diutiùs immoror. J'ai conclu comme lui, sauf à y revenir, si l'imagination invente quelques nouveaux raisonnements. Voilà où j'en suis, Monsieur, vis-à-vis du vuide & de l'émission, & je vous prie d'observer que je m'appuie sur Euler.

La différente réfrangibilité des rayons est, je le sais, un argument sur lequel les Newtoniens comptent beaucoup. Mais si je prouve qu'il n'existe point de rayons différemment réfrangibles, cette arme sera brisée dans leurs mains. Or, c'est ce que nous démontrerons de la manière la plus évidente, & de cette évidence qu'il faut aux Newtoniens, en traitant des couleurs dans le volume qui va paroître. C'est à la théorie des couleurs qu'appartient essentiellement cette question de la différente réfrangibilité. Je n'ai donc pas dû en parler dans le volume de la lumière. De tout ceci, ne résulte-t-il pas, Monsieur, que j'ai pu me croire dispensé de discuter pied-à-pied toutes vos objections ? Il m'est bien plus doux de vous citer avec éloge, & comme une autorité imposante ; & j'en trouverai beaucoup d'occasions, en parlant de vos très-ingénieuses expériences sur la lumière, &c. Tels ont été mes motifs : mais ils cèdent tous au desir de faire ce qui peut vous être agréable ; & puisque vous exigez que je réponde particulièrement à chacune des difficultés que vous m'avez proposées dans le Journal de Physique de Septembre 1779, lorsque j'étois pseudonyme, je m'en ferai un véritable plaisir ; je ne puis que m'instruire dans une pareille discussion, si vous voulez bien vous y livrer, & nos Lecteurs me sauront au moins gré de vous avoir amené sur l'arène. J'ai donc l'honneur de vous adresser mes réponses directes à toutes vos objections. Je le fais avec d'autant plus de plaisir, que, lors même qu'elles cesseroient d'être des arguments en faveur du vuide & de l'émission, elles pourroient encore paroître des difficultés qui naîtroient du système des ondulations.

Vous voyez, Monsieur, que je m'expose à tout ; que je me livre franchement : je ferai toujours prêt à sacrifier mon amour-propre aux intérêts de la vérité.

Entrons

Entrons en matière. Les planètes décrivent des courbes dans l'eſpace abſolu. Les Philoſophes ne pouvoient trouver dans une action, dans une impulſion unique, la cauſe de leurs révolutions, parce qu'une impulſion unique ne les auroit dirigées que ſelon une ligne droite, alors leur route dans l'eſpace, s'il eût été plein, auroit eu des bornes très-rapprochées du point de départ; elles auroient bientôt perdu tout leur mouvement propre, à moins que l'on ne ſuppoſât que l'action de la force impulſive eût été continuée, ou que cette action n'eût été fréquemment renouvellée. Dans le premier cas, dans celui où la force impulſive auroit été continuée, les planètes auroient, pendant l'éternité, decrit des lignes droites dans l'eſpace infini, avec des viteſſes invariables; dans le ſecond cas, dans celui où la force impulſive auroit été fréquemment renouvellée, elles auroient décrit, pendant l'éternité, des lignes droites dans l'eſpace infini, avec des viteſſes variables. Voilà, d'après les hypothèſes d'une action unique qui n'auroit agi qu'une fois, d'une force unique continuelle, ou d'une force unique dont l'action auroit été réitérée d'intervalles en intervalles, ce qui ſeroit arrivé aux corps céleſtes dans l'eſpace infini ſuppoſé plein. Conſervant toutes les autres hypothèſes, & en ſuppoſant l'eſpace vuide, leur route n'auroit eu, comme nous venons de le dire, de terme, ni dans le temps, ni dans l'eſpace. Une impulſion unique ne ſuffiſoit donc pas pour expliquer les mouvements des corps planétaires dans des lignes courbes. En ſuppoſant que ces corps euſſent été frappés par deux forces à-la-fois dans différents points de leur ſurface, on n'en eût pas été plus avancé; il n'eût encore réſulté de ces deux chocs qu'une direction unique dans une ligne droite. Il eſt évident que ces deux forces ſe ſeroient compoſées, & n'auroient produit qu'une ſeule force; la planète ſe ſeroit encore dirigée ſelon une ligne droite. Cependant les corps planétaires décrivent des courbes, & c'étoit les forces productrices de ces courbes qu'il falloit découvrir. Pour ſortir de cet embarras, les Anciens avoient tout bonnement ſuppoſé que chacun des corps céleſtes avoit été confié à la conduite d'un pur eſprit, qui le conduiſoit dans l'eſpace abſolu. On ne peut pas dire que leur hypothèſe fût abſurde; cet eſprit ne ſignifioit autre choſe qu'un acte de la volonté de Dieu. Ainſi, c'eſt comme s'ils euſſent dit que tout alloit comme il va, parce que telle eſt la volonté de Dieu. Cette explication n'étoit pas très-inſtructive à la vérité; mais c'étoit l'aveu modeſte de l'ignorance. Les Philoſophes de nos jours ſourient dédaigneuſement, en jettant les yeux ſur ces erreurs de nos pères: mais ſont-ils bien aſſurés qu'on ne leur rendra pas un jour ce dédain, d'autant plus mérité, qu'ils en auront eux-mêmes donné l'exemple? En effet, les mouvements céleſtes ſont produits par des cauſes phyſiques, & par conſéquent mécaniques; car une cauſe phyſique qui produit des mouvements réguliers, eſt néceſſairement une cauſe mécanique, ou ils ſont le pur effet de la volonté de Dieu. Cette vérité étant certaine & de toute évi-

dence, ouvrons les livres de nos Aſtronomes modernes: qu'y trouvons-nous ſur la direction commune de toutes les planètes, ſur les limites étroites qui renferment les plans de leurs routes, ſur les forces qui ne permettent pas à ces corps mobiles dans le vuide de s'écarter de plus de huit degrés d'une ligne qui paſſe par l'équateur ſolaire, quoiqu'il y ait un eſpace de 90 degrés de chaque côté de cette ligne, & dans lequel ils pourroient s'étendre ? Que nous diront-ils ſur cette autre cauſe qui fait tourner ces corps ſur eux-mêmes ? Ils nous répéteront: *Hi motus omnes originem non habent ex cauſis mechanicis*; ces mouvements ne tirent leur origine d'aucune cauſe mécanique, d'aucune cauſe phyſique. Ainſi donc ces grands mouvements, ces mouvements primitifs des roues de la machine du monde, n'ont point de cauſes mécaniques ! En vérité, j'aime autant, & même mieux l'Ange Conducteur des Anciens. Cependant les directions des routes des planètes, leur éloignement ou leur proximité du ſoleil, leur rotation ſur elles-mêmes, ſont les cauſes actives & déterminantes de la Phyſique du Monde, & l'on oſe nous dire que *ces mouvements ſont des phénomènes ſinguliers, qui tiennent à des cauſes particulières qui nous ſont inconnues, mais qui ſont indépendantes du Syſtême du Monde !* Voyez Eſſai ſur les Comètes, par M. Dionis du Séjour, Diſcours Préliminaire, pag. xx, & dans l'Ouvrage, page 336. Voyez auſſi Aſtronomie de M. de la Lande, tome III, page 385.

Que ces cauſes ſoient encore inconnues à ceux qui parlent ainſi, il faut bien en convenir : mais d'où déduiſent-ils donc qu'elles ne tiennent point au ſyſtême général ? Comment conçoit-on un ſyſtême général, dans lequel les phénomènes les plus importants, les plus généraux, ceux qui déterminent tous les autres, ſont des phénomènes ſinguliers, indépendants de ce ſyſtême ? Nous avons prouvé que tous ces phénomènes tiennent au contraire eſſentiellement à ce ſyſtême, qu'ils ſont les effets néceſſaires du principe unique qui détermine ce ſyſtême ; & nous n'avons point fait d'hypothèſe. Mais ce n'eſt pas de nous qu'il s'agit ici ; nous avons ſeulement voulu rappeller combien les hypothèſes de nos Adverſaires ſont inſuffiſantes pour expliquer le ſyſtême du monde, & nous penſons que l'aveu qu'ils viennent de faire, rend notre aſſertion parfaitement démontrée.

Revenons à la cauſe qu'ils ont ſuppoſée, pour expliquer la génération des courbes planétaires. Ils ont doué la matière d'une force innée, d'une force inhérente à la matière, & par laquelle toute matière attire toute matière. Nous ne rapporterons point ici toutes les objections qui ont été faites par d'excellents eſprits, ni toutes celles que nous avons préſentées dans notre Ouvrage ; nous admettons pour le moment l'hypothèſe : dès-lors, en combinant l'effet de cette force d'attraction avec une impulſion également ſuppoſée imprimée aux planètes, & en y ajoutant la ſuppoſition du vuide, pour que les planètes ne perdent pas leur force d'impulſion, on a déjà trois hypothèſes, à l'aide deſquelles on explique aſſez

bien les orbites des planètes, & non pas ces autres mouvements dont nous venons de parler; mais cet espace étant vuide, on s'est trouvé dans un nouvel embarras, lorsqu'il a fallu l'illuminer, c'est-à dire, le remplir de la matière de la lumière. On a encore supposé que le soleil lançoit des particules de sa substance avec une force capable de leur faire parcourir trente trois millions de lieues en moins de huit minutes, & que ces particules rempliſſoient tout l'espace par une emanation continue (1) Il a bien fallu dire pourquoi, comment le soleil lançoit les corpuscules de sa propre substance. On a invoqué une cinquième hypothèse: on avoit doué toute matière d'une force attractive pour toute autre matière. Par cette force, le soleil, la masse la plus considérable de notre monde, attiroit d'autant plus puissamment toutes les planètes, que celles ci, en vertu de leur attraction propre, tendoient vers lui; & cependant on a supposé entre toutes les parties de cette masse énorme une force répulsive tellement puissante, que par elle les propres particules de la substance du soleil sont lancées jusqu'à Saturne, & sûrement par-delà, avec une force qui leur fait parcourir plus de soixante-huit mille lieues par seconde de temps. Comment cette masse douée d'une telle force intérieure, ne se dissipe-t elle pas en une seconde? quelle cause met obstacle à sa désunion totale, à sa destruction complette? comment cette force répulsive *quaqua versum*, en tout sens, se concilie-t-elle avec cette autre force qui fait tout tendre vers le soleil? comment deux forces qui agissent constamment dans deux directions absolument contraires, ne se détruisent-elles pas l'une par l'autre? ne se combinent-elles pas, ne s'altèrent-elles même pas? &c.? Voilà, Monsieur, les difficultés qui s'élèvent entre nous & dont je commence l'examen. Je vais suivre les alinéa de votre Lettre inférée dans le Journal de Physique du mois de Septembre 1779.

N'est-ce pas abuser étrangement de la faculté de supposer, que de réunir à l'hypothèse infiniment précaire de l'attraction entre toutes les parties de la matière, l'hypothèse non moins précaire d'une force répulsive entre ces mêmes parties, & assez puissante pour les lancer hors de la masse avec une force qui leur fait parcourir trente-trois millions de lieues en sept ou huit minutes, tandis que ces mêmes particules attirent puissamment vers l'astre d'où elles s'éloignent avec tant de rapidité, cet autre astre qui en est à trois cents trente millions de lieues? L'exemple de Saturne, qui ne tombe pas sur le soleil, parce qu'une force de projection imprimée à toute sa masse le retient dans son orbite, & l'empêche de se précipiter sur le soleil, en obéissant à la force hypothétique de l'attraction;

(1) Nous écartons ici tout ce que cette quatrième supposition, considérée en elle-même, a de révoltant; & nous renvoyons à l'excellent Ouvrage de M. Euler, intitulé: *Nova Theoria lucis & colorum*, & à notre Ouvrage.

& l'exemple de la pierre qu'une force étrangère arrache à l'attraction & enlève de la terre, ſont inapplicables ici; il faudroit que, tandis que l'attraction mutuelle entre la terre & la pierre, les uniſſent l'une à l'autre, la pierre eût en elle-même & par ſa propre nature la force de lancer les molécules qui la compoſent très-loin de cette ſurface. J'en dis autant des Danſeurs de l'Opéra que vous m'objectez encore, &c.

Jamais on ne concevra deux forces contraires innées à la matière, & qui, unies dans une même particule, agiſſent dans des directions abſolument oppoſées. Le ſyſtême qui force à invoquer une pareille ſuppoſition, me paroît par cela ſeul manifeſter ſa fauſſeté.

Auſſi, Monſieur, vous abandonnez bientôt, *même page*, *deuxième alinéa*, la force répulſive. La queſtion change ici abſolument entre nous. Le ſoleil a ſeulement, ſelon vous, une force particulière & ſuffiſante pour chaſſer au loin les corpuſcules très-légers que le feu forme à ſa ſurface, & cette force peut être foiblement repréſentée par celle des corps brûlants qui répandent au loin la lumière. Voilà votre opinion, Monſieur; conſidérons-la avec toute l'attention qu'elle mérite.

Cette force particulière qu'a le ſoleil, eſt-elle propre & particulière à ſa maſſe, à la nature de la matière dont il eſt compoſé, ou n'appartient-elle qu'à l'action tumultueuſe du feu que vous ſuppoſez brûler la ſurface de cet aſtre? Si cette force eſt particulière au ſoleil comme ſoleil, ſi elle tient à la nature de ſa maſſe, la première difficulté reparoît dans toute ſa force, & je ne vois pas pourquoi vous avez ſi gratuitement abandonné la force répulſive, pour la faire reparoître & agir dans le même inſtant où vous l'abandonnez. Vous l'invoquez en la proſcrivant; car enfin, ſi le ſoleil a une force particulière ſuffiſante pour chaſſer au loin les corpuſcules très-légers que le feu forme à ſa ſurface, il a une force répulſive & expulſive; vous rendez même cette force répulſive infiniment grande, en ſuppoſant les corpuſcules très-légers. Vous êtes forcé, par cette nouvelle hypothèſe, d'augmenter l'énergie de votre force répulſive à meſure que vous augmentez la légèreté des corpuſcules; car vous ſavez très-bien que plus des mobiles ſont légers, moins ils reçoivent de mouvements. Il faudra donc beaucoup plus de force pour les pouſſer très-loin. Or, quelle force que celle qui pouſſe des corpuſcules très-légers juſques pardelà Saturne?

Si cette force répulſive appartient au ſoleil, vous voyez donc bien, Monſieur, que la difficulté, dans votre propre hypothèſe, ne fait que s'accroître. Voyons s'il ſeroit poſſible de l'attribuer au mouvement tumultueux que le feu excite à la ſurface du ſoleil. En ſuppoſant que cette ſurface eſt véritablement incendiée, de quelle nature ſont ces corpuſcules très-légers qui s'en échappent? Sont-ce des vapeurs? eſt-ce de la fumée? ſont-ce des cendres, un eſprit recteur, &c.?

J'avoue que, n'ayant aucune idée de la nature de la matière ſolaire,

j'ignore ce que le feu peut en détacher ou en évaporer, quels peuvent être les produits de ce feu. J'avoue, avec la même franchise, que je ne conçois pas comment il pourroit pouſſer juſqu'à Saturne ces corpuſcules détachés; mais je conçois qu'ils doivent être infiniment rapprochés à la ſurface, pour être ſenſibles aux extrémités de chaque rayon d'une ſphère de trois cents trente millions de lieues. Comment, ainſi rapprochés à la ſurface du ſoleil, ne le couvrent-ils pas d'un nuage très épais, au lieu de le rendre ſi reſplendiſſant de lumière? Ces corpuſcules détachés de la ſurface incendiée ſont donc la lumière; c'eſt eux que le mouvement tumultueux du feu pouſſe juſqu'à Saturne. Ce ſont eux dont les différences de vîteſſe ou de denſité produiſent les différentes couleurs. Eſt-ce-là votre opinion?

L'exemple des corps brûlants qui répandent au loin la lumière, & qui viennent à l'appui de votre explication, loin de me paroître un argument en votre faveur, me ſemble au contraire une des plus fortes objections contre le ſyſtême ordinaire de l'émiſſion, & contre celui qui vous eſt particulier. Croyez-vous bien ſincèrement, Monſieur, concevez-vous clairement que, lorſqu'un fanal eſt allumé ſur une tour, & qu'il illumine en un clin d'œil un hémiſphère de ſix lieues de rayon, toute cette lumière eſt le produit des corps très-légers que le feu a formés à la ſurface du corps qui brûle, & dont il remplit inſtantanément tout cet hémiſphère?

La lumière de ces corps brûlants, d'une chandelle par exemple, produit auſſi les couleurs du ſoleil. Cette chandelle a-t-elle auſſi une force particulière & ſuffiſante pour chaſſer au loin les corpuſcules très-légers que la flamme forme à la ſurface de la mèche? ou ſeroit-ce l'effet du mouvement tumultueux du feu qui pouſſeroit avec des vîteſſes différentes ces corpuſcules, ou qui les ſépareroit en molécules de ſept denſités différentes, ou de trois ſeulement; car dans vos Mémoires Phyſico-Chymiques ſur l'influence de la lumière, vous abandonnez, tome III, page 314, les ſept rayons; vous n'en conſervez que trois, comme M. Marat? Mais je crois, Monſieur, qu'il faudra faire encore le ſacrifice de ces trois; ils auront le ſort des quatre autres; je ne vois point de raiſon de préférence en leur faveur.

Je vous avoue que rien ne me paroît plus diamétralement oppoſé à la raiſon, que cette formation ſubite d'une ſi énorme quantité de corpuſcules légers, qui, malgré leur légèreté, vont ſi vîte & ſi loin, par la vertu répulſive de la mèche, qui n'a point de vertu répulſive ſelon vous-même, car ici la mèche du fanal eſt le ſoleil; ou par la vertu répulſive du feu, qui n'a point de vertu répulſive, mais ſeulement une force pénétrante, qui s'inſinue entre les particules des corps ſur leſquels il agit, qui diviſe ces particules, rend la liberté aux ſubſtances légères, précipite ſous forme de cendre la matière fixe, & ceſſe de paroître après ces décompoſitions.

Encore une obſervation ſur ce paragraphe, Monſieur. En admettant,

après tant d'hypothèſes déjà admiſes, que le ſoleil eſt dans un état de déflagration ; que le feu qui le brûle, forme à ſa ſurface des corps très-légers ; que ces corps très-légers ſont pouſſés pardelà Saturne, par la force répulſive du ſoleil, ou par le mouvement tumultueux du feu : en admettant encore que ces corpuſcules brûlés ſont la matière de la lumière ; qu'ils produiſent les rayons des différentes couleurs ; que par la décompoſition de cette ſurface, ces rayons ſont toujours compoſés de ſept, ou, ſi vous voulez, de trois eſpèces de corpuſcules différents, également mêlangés, & qui traverſent nos priſmes pour ſe décompoſer ; en admettant, dis-je, tant de ſuppoſitions inadmiſſibles, ne nous reſte-t-il pas encore bien d'autres hypothèſes à faire ? L'intenſité du feu ne varie donc point ſur la ſurface du ſoleil ; il produit donc toujours une quantité ſenſiblement égale de ces corps très-légers, car l'illumination eſt toujours ſenſiblement la même. Chaque couche, chaque pellicule du ſoleil donne donc conſtamment les mêmes produits que la précédente qui a été conſumée. Le ſoleil eſt donc un corps parfaitement homogène, parfaitement combuſtible. Mais alors il doit ſe détruire rapidement, & comme nos corps totalement & purement inflammables. J'avois d'abord penſé que votre idée ſur la déflagration de la ſurface du ſoleil aideroit à l'explication de ſes taches ; mais ces taches annonceroient dans cet aſtre des matières hétérogènes, des maſſes non combuſtibles ; & il me ſemble que ſi le ſoleil n'étoit point homogène dans toute ſa maſſe, nous ne pourrions avoir une lumière ſenſiblement égale, & ſur-tout des faiſceaux de rayons de même compoſition.

Ma théorie de la nature de la lumière n'eſt expoſée à aucune de ces objections, qui me paroiſſent inſolubles. Vous avez à préſent cette théorie ſous les yeux ; je vous prie de ne la pas ménager, & de m'adreſſer contr'elle des objections directes, comme je vous en propoſe pour ſatisfaire au deſir que vous m'en avez témoigné.

Je vais, en attendant, répondre à celles que vous propoſiez en 1779, contre les Phyſiciens qui ſuppoſent que la lumière eſt l'effet d'un fluide élaſtique comprimé & agité par le ſoleil.

Je paſſe à la page 207 recto ; ce qui ſe trouve depuis la page 202, troiſième alinéa, juſqu'à celle-ci, appartenant aux couleurs dont nous parlerons dans la ſuite.

La ſuite au Mois prochain.

LETTRE

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE;

Sur un Coup de Foudre aſcendant & en retour ;

Par M. BUISSART, *de l'Académie d'Arras, Correſpondant de celle de Dijon & du Muſée de Paris.*

MESSIEURS,

LE 24 Février 1774, entre huit & neuf heures du matin, on vit paſſer au nord-oueſt de la Ville d'*Arras* un nuage orageux, qui donna quelques foibles coups de tonnerre : le lendemain on a appris que cet orage avoit été funeſte au Bourg d'*Hennin-Liétard* & au Village de *Rouvroi;* le premier diſtant de cinq lieues de la Ville d'*Arras*, & l'autre de quatre. Le tonnerre, en tombant, avoit, diſoit-on, du même coup, mis le feu au clocher de l'Abbaye d'Hennin-Liétard, & conſidérablement endommagé celui de Rouvroi.

J'eus occaſion de me rendre à Rouvroi quelques mois après cet événement. La curioſité me porta à examiner le déſaſtre que la foudre avoit cauſé à la tour de ce Village ; & après un examen ſuivi & réfléchi des traces de ce météore, j'apperçus très-clairement que cet édifice avoit été foudroyé par un coup de tonnerre *aſcendant :* & comme on m'aſſuroit que le clocher d'Hennin-Liétard & celui de Rouvroi avoient été fulminés dans le même moment & par le même coup, c'eſt-à-dire, au *deuxième coup* de l'orage, je ne pouvois me rendre raiſon de ce phénomène ; & je ſerois encore dans l'ignorance à cet égard, ſans le *choc électrique en retour* découvert par Milord *Mohon*, de la Société Royale de *Londres*. Les expériences que ce Savant a faites pour le démontrer, ne laiſſent ſubſiſter aucun doute ; & il ſuffit, pour être convaincu de la réalité de ce *choc en retour*, de lire ſon Ouvrage intitulé : *Principes d'Electricité*. Ce Livre, traduit en françois depuis peu, entre dans quelques détails ſur la cauſe de cette ſingularité. Il en réſulte qu'on peut être tué, ou qu'un édifice peut être foudroyé à une grande diſtance de l'endroit où le tonnerre tombe.

Mais je reviens au clocher de *Rouvroi* & à celui de l'Abbaye d'*Hennin-*

Liétard. Ces deux édifices ſont à une petite lieue l'un de l'autre. Le coq de ce premier clocher a été enlevé par la foudre, & jetté vers l'orient à 130 toiſes. Celui d'Hennin-Liétard eſt au contraire reſté à ſa place, & l'on n'a pas remarqué ſur cet édifice aucune trace de foudre aſcendante. Cette diverſité indique, à ce que je penſe, deux traits fulminants d'une direction différente; & en ſuppoſant qu'ils ont eu lieu au même inſtant (comme pluſieurs perſonnes dignes de foi d'Hennin-Liétard & de Rouvroi me l'ont aſſuré), l'un repréſente la foudre *deſcendante*, & l'autre la foudre *aſcendante*, & conſéquemment le *coup* ou *choc électrique en retour*.

L'enlèvement du coq de la tour de Rouvroi n'eſt pas la ſeule choſe qui prouve un trait de foudre aſcendant. Les marques que ce météore a laiſſées ſur cet édifice, fourniſſent d'autres preuves de ſon paſſage de bas en haut; c'eſt pourquoi, je vais conſidérer la route qu'il a ſuivie, en jettant un coup-d'œil utile ſur la planche qui repréſente ce bâtiment.

Les n°s 1, 2, 3, 4, offrent les quatre faces de la tour, qui eſt en pierre & quarrée. Elles ne ſont ainſi développées, que pour mieux parler aux yeux. La face, n°. 3, eſt tournée entre le couchant & le nord.

Le n°. 5 indique la flèche couverte d'ardoiſe; elle eſt ſurmontée d'une boule, d'une croix de fer & d'un coq de cuivre.

Le n°. 6 montre le toit de l'Egliſe, lequel eſt auſſi couvert d'ardoiſe. Ce toit couvre trois nefs.

Le n°. 7 préſente la façade extérieure de la petite nef à droite, en entrant dans l'Égliſe.

Les deux lignes ponctuées M. L. H. déſignent le pignon qui termine cette façade & qui ſoutient le toit. Le long de ce pignon depuis L juſqu'à M, il y a une lame ou arête de plomb, cachée à demi deſſous les ardoiſes, & formant un angle en retour à l'endroit M, pour ſe porter de-là vers O. N. Cette lettre N. répond à la même lettre de la face de la tour, n°. 1.

La deſcription que je viens de tracer, Meſſieurs, vous a certainement donné une idée ſuffiſante de la conſtruction de l'Egliſe de Rouvroi. La tour, qui eſt bâtie depuis 1760, eſt diviſée en quatre étages: au-deſſus du portail A eſt une voûte en pierre, ſur laquelle les Sonneurs ſe rendent pour mettre les cloches en branle, & cette place eſt éclairée par la grande fenêtre B: au-deſſus de cette place & à l'endroit C ſe trouve l'horloge; plus haut à l'endroit D, on voit trois cloches; & l'extrémité de la tour au-deſſous de E, offre, dans l'intérieur de la maçonnerie, une chaîne formée de quatre barres de fer.

Ce précis ſur la diſtribution intérieure du clocher vous rendra plus ſenſibles

ſenſibles les traces de la foudre, dont il eſt à propos de vous parler maintenant.

La matière fulminante eſt ſortie des fondations de la tour, leſquelles devoient alors être encore un peu humides : elle eſt ſortie, 1°. ſous le clocher, en levant le pavé compoſé de grandes pierres bleues; 2°. entre les grès aux endroits F & G, où l'on a vu long-temps de la fumée. Parvenue à ces deux endroits, elle ſe diviſa en deux courants.

Le premier F ſe jetta ſur les gonds de la porte, détruiſit une partie de la voûte & de la maçonnerie qui forme le cintre de cette porte, & ſe rendit, en ſillonnant la muraille intérieurement & extérieurement, juſqu'aux barreaux de fer de la fenêtre B; de-là il ſe porta à l'horloge placée à l'endroit C; il la traverſa ſans en arrêter le mouvement, & monta juſqu'aux cloches D, le long des fils d'archal de l'horloge qui ſervent à ſonner l'heure. Ces fils d'archal furent fondus, & l'horloge n'eſſuya aucun dommage, ni aucun dérangement. Ce trait fulminant paſſa des cloches à la chaîne de fer qui entoure l'extrémité de la tour, après avoir détruit la partie du mur qui eſt au deſſus de la fenêtre D, n°. 3. La cloche la plus groſſe & la plus élevée ſe trouve ſuſpendue de ce côté-là; le trait fulminant paſſa enſuite ſur la flèche E, & ſauta de clou en clou, en faiſant voler les ardoiſes, pour ſe rendre à la croix & au coq qu'il a enlevé.

Le ſecond courant de matière électrique ſorti de G, s'eſt porté vers H entre les grès, & ſans les endommager; de là il s'eſt rendu vers I, en ſillonnant des deux côtés la muraille I, conſtruite de briques & de pierres blanches. De I il s'eſt gliſſé ſur les barreaux de fer de la fenêtre K, a détruit en partie le cintre de cette fenêtre, pour parvenir au coin du pignon L, & gliſſer le long de la lame de plomb, qu'il a ſuivie juſqu'à M, où il a fait ſauter trois ou quatre pierres de la tour; enſuite, au moyen du retour O de cette lame, il a pris ſon chemin vers N (n°. 6 & n°. 1); & lorſqu'il a été arrivé à la face de la tour, n°. 1, au-deſſus de la ligne ponctuée N, il a percé la muraille d'outre en outre, pour joindre une cloche très-voiſine de cet endroit. Parvenu à cette cloche, ce ſecond jet de matière fulminante s'eſt ſans doute réuni au premier, en ſautant d'une cloche à une autre; & cette réunion a produit un accident. Le feu s'eſt montré au bas de la flèche, aux planches qui forment l'angle entre les n°s. 3 & 4; mais ce feu a été éteint preſque auſſi-tôt, par l'abondance de la pluie qui tomboit alors. Le premier jet, en fendant les fils d'archal de l'horloge, n'a imprimé au contraire aucune marque noire ou de brûlure aux petits trous & aux rainures des planches où paſſent ces fils d'archal.

Vous voyez, Meſſieurs, que ce coup de tonnerre, outre l'enlèvement du coq, donne encore deux autres preuves de ſon *aſcendance*; 1°. le ſoulèvement de tout le pavé ſous le clocher; 2°. la deſtruction des trois ou quatre pierres de la tour à l'endroit M, à cauſe de l'angle en retour

formé par la lame ou arête de plomb, le long de la jambe de force. Cette jambe, ſi le tonnerre fût venu du haut, auroit été endommagée au côté oppoſé, c'eſt-à-dire, à l'endroit O de la face n°. 1.

Un autre événement vient encore à l'appui de cette aſſertion. Un garçon de dix à douze ans, qui ſe trouvoit au moment du coup de foudre ſous le clocher entre la tour & la nef, fut ſoulevé & jetté ſans connoiſſance bien avant dans l'Egliſe, & ne ſurvécut qne vingt-quatre heures à ce fâcheux accident.

Si le ſavant Mémoire que M. l'Abbé *Bertholon* a donné au Public ſur la foudre *aſcendante*, Mémoire que vous avez inſéré dans votre excellent Journal, ne renfermoit pas une foule d'exemples ſemblables, celui que je prends la liberté de vous adreſſer paroîtroit ſans doute plus extraordinaire, quand même on n'en pourroit tirer aucune induction certaine ſur le *choc électrique en retour*. La vérification de cette découverte relativement au tonnerre, ſera toujours une choſe difficile à obtenir: néanmoins j'oſe me flatter que vous voudrez bien accorder à ma Lettre une place dans votre Recueil.

MÉMOIRE

SUR L'IMPERFECTION DE LA MÉTÉOROLOGIE,

Tant qu'on ne joindra pas aux Obſervations Barométriques, Thermométriques & Hygrométriques, celle de l'Electricité de l'Atmoſphère, de l'Electricité de la Pluie, de la Neige, de celle des Brouillards & des Météores aqueux en général; avec la deſcription de deux Inſtruments propres à cet uſage.

Par M. ACHARD.

IL eſt étonnant que les Phyſiciens n'aient pas encore ſongé à la néceſſité abſolue de joindre, dans les obſervations météorologiques, à l'obſervation des inſtrumens qui indiquent la peſanteur, la chaleur & l'humidité de l'air, celle d'un inſtrument qui en indique l'électricité. Il n'y a pas de doute qu'elle ne ſoit la cauſe d'un très-grand nombre de phénomènes météorologiques.

Sans m'arrêter à chercher, dans les opinions des Phyſiciens, des preuves de l'influence de l'électricité ſur les météores, je remarquerai ſeu-

lement que, pour parvenir à la connoiſſance de tout phénomène réſultant du concours de pluſieurs cauſes, il eſt néceſſaire de les connoître toutes, & qu'il ſuffit d'en négliger une ſeule, pour être par-là même dans l'impoſſibilité abſolue d'expliquer le phénomène : or, c'eſt exactement le cas de la Météorologie. Perſonne ne niera que ſi l'électricité n'eſt pas la cauſe unique de pluſieurs météores, elle doit du moins toujours concourir plus ou moins à leur formation : donc en négligeant de l'obſerver avec tout autant d'exactitude que le baromètre & le thermomètre, l'on perd le fruit de toutes les autres obſervations météorologiques les plus exactes.

L'influence de l'électricité ſur la végétation eſt prouvée par des expériences nombreuſes, & faites avec beaucoup de ſoin par pluſieurs Phyſiciens. Il me ſemble qu'on peut en conclure que les obſervations Botanico-Météorologiques n'auront auſſi l'utilité qu'on peut en attendre, que lorſqu'on joindra à l'obſervation des inſtruments qui indiquent la peſanteur, la température & l'humidité de l'air, celle d'une machine propre à indiquer l'état électrique de l'atmoſphère. MM. Gauthier & Duhamel ont fait des obſervations Botanico-Météorologiques avec beaucoup de ſoin; le dernier les a continuées depuis l'année 1751 juſqu'à l'année 1769, & en a donné le précis dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris. En les comparant avec toute l'attention imaginable, il eſt impoſſible d'en tirer la moindre concluſion; ce que je crois qu'on peut, ſans erreur, attribuer à ce que ces Phyſiciens ont négligé d'obſerver l'état de l'air relativement à ſon électricité.

Pendant l'été & l'automne de l'année paſſée, j'ai profité de mon ſéjour à la campagne pour faire des obſervations ſur l'électricité de l'atmoſphère. Le temps deſtiné à cette ſéance ne me permettant pas de les rapporter en détail, je me contenterai d'en donner une idée générale, & de faire voir qu'il ſe trouve une liaiſon intime entre l'électricité atmoſphérique & la formation de la plupart des météores.

Pour découvrir ſi l'atmoſphère étoit électrique ou non, je me ſuis ſervi des boules de Canton attachées à une branche de réſine qui ſervoit à les iſoler. Cet électromètre, lorſqu'il ne s'agit pas de comparer les degrés d'électricité, mais ſimplement de s'aſſurer de ſon exiſtence, eſt préférable, par ſa ſimplicité, à tous les autres. Pendant le mois de Juillet, j'ai obſervé journellement l'électricité de l'atmoſphère, en plaçant les boules de Canton à quelques pieds au-deſſus du toit de ma maiſon, qui étant élevée de plus de 40 pieds, aſſez diſtante d'autres bâtiments, & éloignée d'arbres qui la ſurpaſſent en hauteur, eſt très-propre pour ces ſortes d'obſervations. Dans tout ce mois, il n'y eut que dix jours où mon électromètre, que j'obſervois tous les matins, le midi & le ſoir, ne donna aucun ſigne d'électricité; il y en eut 17, y compris les jours où il ne devint pas du tout électrique, où je ne pus découvrir le matin aucune électricité, tandis

qu'à midi elle étoit ſenſible, & le ſoir vers le coucher du ſoleil fort augmentée. Tous les autres jours de ce mois je trouvai l'air électrique pendant toute la journée; mais je remarquai conſtamment que l'électricité augmentoit peu avant le coucher du ſoleil, & qu'elle diminuoit après ſon coucher.

Lorſque le temps étoit ſerein & qu'il ſe couvroit ſubitement, l'électromètre indiquoit des variations continuelles dans l'électricité de l'air : tantôt elle augmentoit; peu après elle étoit nulle; & ſouvent, dans quelques minutes, elle reparoiſſoit, & avoit alors ordinairement paſſé de la poſitive à la négative, ou de la négative à la poſitive. Lorſqu'il faiſoit du vent, j'avois beaucoup de peine à obſerver l'électromètre, parce qu'il étoit continuellement en mouvement; il me ſemble cependant qu'il varioit auſſi beaucoup. Lorſque le ciel étoit chargé, mais que l'air n'étoit pas agité, l'électromètre ne varioit pas beaucoup, mais cependant beaucoup plus que lorſqu'il n'y avoit pas du tout de nuages & que l'air étoit ſans mouvement ſenſible; car alors je l'ai ſouvent trouvé ſans variation pendant toute la journée, excepté cependant que vers le coucher du ſoleil l'électricité augmentoit.

Il eſt très-remarquable que les nuits qui ſuivirent les jours où je n'ai pas trouvé l'atmoſphère électrique, il n'eſt pas du tout tombé de roſée, tandis que toutes les autres nuits la roſée eſt tombée en plus ou moins grande abondance. Je ne crois pas que ces obſervations ſoient ſuffiſantes pour qu'on puiſſe en conclure que la roſée eſt toujours un effet de l'électricité; mais il me ſemble qu'elles prouvent inconteſtablement que très-ſouvent l'élévation & la chûte de la roſée eſt empêchée ou favoriſée par l'électricité de l'air. Il eſt fort aiſé d'expliquer de quelle manière l'électricité peut empêcher ou produire la roſée. Suppoſons que l'air ſoit poſitivement ou négativement électrique, & que la ſurface du globe à l'endroit que nous occupons ne le ſoit pas, les parties aqueuſes & volatiles des végétaux étant exaltées par les rayons du ſoleil & ſuſpendues dans l'air, deviendront électriques par communication. L'air ſe refroidiſſant par l'abſence des rayons ſolaires après le coucher du ſoleil, ne retient plus avec la même force les parties aqueuſes qu'il avoit diſſoutes à l'aide de la chaleur du ſoleil; & ſes parties étant électriques, ſeront attirées par les corps non électriques qui ſe trouvent à la ſurface de la terre, en ſorte que leur ſuperficie ſe couvrira de roſée.

Suppoſons encore que la ſuperficie de la terre ſoit électrique, & l'air non-électrique, il en réſultera un effet ſemblable à celui qui auroit été produit dans le cas précédent, où j'ai ſuppoſé que la terre étoit non électrique, & que l'air étoit électrique.

Imaginons-nous enfin que tant l'air que les corps placés à la ſurface de la terre ſoient électriques, & aient une électricité oppoſée; dans ce cas, l'attraction étant la plus forte, la roſée doit être la plus abondante, tandis

qu'il ne tomberoit point de roſée, ſi la terre & l'air avoient la même électricité, & cela dans le même degré, parce que, dans ce cas, il y auroit répulſion au lieu d'attraction.

L'on ſait que la roſée ne tombe pas avec la même facilité ſur tous les corps, & que les corps originairement électriques ſont ceux ſur leſquels elle tombe en plus grande abondance; ce qui s'explique très-bien, ſi l'on admet que l'électricité eſt la cauſe de la roſée, car les corps originairement électriques prennent le plus difficilement l'électricité du milieu qui les entoure: il s'enſuit qu'il ſe trouve toujours une plus grande différence entre l'électricité de l'air & des corps originairement électriques qui y ſont placés, qu'il ne s'en trouve entre l'électricité de l'air & des corps conducteurs qui en ſeront entourés. Or, comme c'eſt en raiſon de cette différence que la vertu attractive électrique agit, il s'enſuit que les corps originairement électriques doivent ſe couvrir de roſée beaucoup plus que les corps conducteurs.

L'électricité étant, ſinon toujours, du moins très-ſouvent la cauſe de la roſée, l'on ne doutera plus de la néceſſité d'y avoir égard dans les obſervations Botanico-Météorologiques; car perſonne n'ignore combien la roſée influe ſur l'accroiſſement des végétaux.

Dans le volume des Tranſactions Philoſophiques pour l'année 1773, l'on trouve des obſervations faites ſur l'électricité atmoſphérique par des brouillards; elles prouvent que le brouillard eſt preſque toujours accompagné d'électricité. J'ai fait l'automne de l'année paſſée des obſervations, dont les réſultats ſont très-ſemblables à ceux qu'a obtenus le Phyſicien Anglois. J'ai conſtamment trouvé que, par le brouillard, l'air étoit plus ou moins électrique; & deux fois j'ai remarqué que, dans l'eſpace de quelques minutes, l'électricité ayant entièrement ceſſé, le brouillard eſt tombé ſous la forme d'une pluie très fine, & a diſparu entièrement, quoique fort épais, dans moins d'un demi-quart-d'heure.

Il n'y a pas de doute que la pluie ne ſoit auſſi très-ſouvent occaſionnée par l'électricité. L'on s'en convaincra aiſément, ſi l'on fait attention aux attractions & aux répulſions que l'électricité terreſtre ou atmoſpherique doit néceſſairement cauſer, tant entre la ſurface du globe & entre les vapeurs contenues dans l'air qu'entre les parties des vapeurs, & qui toujours doivent néceſſairement tendre à diſperſer ou à réunir les parties aqueuſes qui nagent dans l'atmoſphère, & à les rapprocher, ou à les écarter de la ſurface de la terre.

Je crois avoir prouvé maintenant la néceſſité de déterminer l'électricité atmoſphérique dans les obſervations de Météorologie. Je ne doute pas que pluſieurs Phyſiciens ne l'aient déjà apperçue, & c'eſt peut-être plus au défaut d'un inſtrument qui facilite ces obſervations, & qui les rende moins pénibles, qu'à celui d'attention, qu'on peut attribuer l'inac-

tion dans laquelle on eſt reſté juſqu'à préſent ſur cet important ſujet. Au premier coup d'œil, il ſemble que la conſtruction d'un inſtrument au moyen duquel on puiſſe connoître l'électricité de l'air, eſt fort aiſée. Il ſuffit, dira-t-on, d'iſoler un corps métallique, élevé & terminé en pointe; mais qu'on en vienne à la pratique, & l'on ſera bientôt déſabuſé. On trouvera beaucoup plus de difficultés qu'on ne ſe l'étoit repréſenté; car pour peu que cet inſtrument ſoit propre au but auquel il eſt deſtiné, il faut:

1°. Que l'uſage en ſoit aiſé;

2°. Qu'il n'indique pas ſimplement que l'air eſt électrique, mais encore dans quel degré il l'eſt;

3°. Il eſt néceſſaire qu'on puiſſe connoître ſi l'électricité eſt poſitive ou négative;

4°. Il faut que l'obſervateur qui en fait uſage ne ſoit pas en danger, lorſque la matière électrique, comme cela a lieu dans des temps d'orages, s'accumule au point qu'il en réſulte une exploſion.

5°. Cet inſtrument doit être tel qu'on puiſſe en faire uſage, tant en le plaçant dans une maiſon, qu'en le plaçant dans un jardin, & pour cet effet être portatif.

Le nombre des difficultés qui s'oppoſent à la conſtruction d'un inſtrument qui réuniſſe tous ces avantages, eſt très-conſidérable; la plus grande conſiſte à iſoler le métal qui reçoit l'électricité de l'air, de manière que la pluie ne puiſſe établir de communication entre lui & la terre, & que l'iſolation ſoit aſſez parfaite pour que l'électricité que le métal a reçue ne ſe diſſipe pas trop promptement. Quoique je ſois bien éloigné de prétendre avoir ſurmonté toutes les difficultés qui s'oppoſent à la conſtruction d'un électromètre atmoſphérique parfait, je ſuis cependant parvenu, après pluſieurs eſſais, à faire un inſtrument portatif, aiſé à obſerver & propre à faire connoître ſans danger ſi l'atmoſphère eſt électrique, dans quel degré elle l'eſt, & ſi ſon électricité eſt poſitive ou négative.

Il eſt compoſé d'un cône de fer blanc creux & tronqué, dont la baſe eſt ouverte, & qui eſt fermé au fond par une plaque de fer-blanc; cette plaque eſt enduite dans l'intérieur du cône d'un enduit de réſine de deux pouces d'épaiſſeur: à la ſurface inférieure de cette couche de réſine eſt cimenté un tube de fer-blanc, qui, lorſqu'on le gliſſe ſur un piédeſtal de bois, ſert à ſoutenir ce cône de manière que la grande baſe ſoit horizontale & tournée vers le bas. La réſine iſole parfaitement ce cône, & empêche, lorſqu'il devient électrique, que ſon électricité ne puiſſe ſe perdre en ſe tranſmettant plus loin. Ce cône doit avoir aſſez de hauteur, & ſa baſe inférieure doit ſurpaſſer aſſez ſa baſe ſupérieure en diamètre, pour que la pluie, quand même elle tomberoit dans une direction fort oblique, ne puiſſe mouiller, ſoit directement, ſoit en rejailliſſant du piédeſtal, la ſurface inférieure de la couche de réſine, dont le fond du cône tronqué

eſt intérieurement recouvert; car ſi cela arrivoit, le cône ceſſeroit d'être iſolé, & l'électromètre ſe changeroit par-là en un conducteur. Sur la baſe tronquée du cône, j'ai fait affermir une branche de fer quarrée, à laquelle ſont un thermomètre & deux électromètres, dont l'un eſt fort léger, & par conſéquent mis en mouvement par de très petits degrés d'électricité, tandis que l'autre, qui eſt plus pesant, ne s'élève que lorſque l'électricité devient trop forte pour qu'on puiſſe la meſurer à l'électromètre le plus léger. Outre les deux électromètres, j'ai attaché à cette barre de fer un ſimple fil, qui indique en s'élevant les plus foibles degrés d'électricité; le tout eſt renfermé dans un récipient de verre ouvert par le haut & par le bas: la baſe de ce récipient eſt iſolée avec de la réſine, afin qu'il ne puiſſe pas recevoir l'électricité du cône de fer blanc. L'eſpace qui reſte à la partie ſupérieure du récipient entre la barre de métal qui la traverſe & le verre, eſt rempli également de réſine, afin d'empêcher la communication de l'électricité au récipient, pour préſerver cette réſine de la pluie, qui, en la mouillant, établiroit une communication entre le récipient & la barre; elle eſt recouverte d'un entonnoir de verre, par lequel la barre paſſe, & qui empêche la pluie de tomber ſur la réſine. Ce récipient eſt d'une néceſſité indiſpenſable pour empêcher que le vent n'agiſſe ſur les électromètres, ce qui empêcheroit qu'on ne pût les obſerver. Sur l'extrémité de la barre de métal qui traverſe le récipient, on peut fixer des tuyaux de fer-blanc creux & d'un très petit diamètre, afin de diminuer, autant que poſſible, leur poids, & les élever à 10, 20 ou 30 pieds de hauteur, ſuivant qu'on le juge à propos. L'extrémité élevée du tuyau doit ſe terminer en une pointe de fer fort aiguë & dorée. La dorure eſt néceſſaire pour empêcher la rouille à la pointe, qui doit toujours être bien polie. Quant à l'élévation qu'il convient de donner au tuyau de fer blanc, il eſt à remarquer qu'elle ſera différente, ſuivant qu'il ſe trouvera dans l'endroit où l'on voudra faire ſes obſervations des bâtiments ou des arbres plus ou moins élevés; car toujours elle doit ſurpaſſer en hauteur l'élévation de tous les corps qui en ſont proches, au moins de 6 pieds. J'ai joint un thermomètre à cet inſtrument, afin qu'on puiſſe l'obſerver en même temps, & voir s'il ne ſe trouve peut-être pas un certain rapport entre l'électricité & la température de l'air. On pourroit, par une raiſon ſemblable, y joindre aiſément un baromètre & un hygromètre.

Afin qu'on puiſſe connoître ſi l'électricité eſt poſitive ou négative, je ſuſpends une boule de liége attachée à un fil de lin, à un fil d'archal qui communique avec la barre de fer, & qui traverſe la réſine dont la baſe du cône tronqué eſt enduite: il doit avoir aſſez de longueur pour qu'on puiſſe, en ſe baiſſant un peu, approcher commodément de la boule de liége qui y eſt ſuſpendue, des corps poſitivement ou négativement électriques. Suivant qu'ils attireront ou repouſſeront la boule de liége, ils donneront à connoître

ſi l'électricité que l'inſtrument a reçue de l'air eſt poſitive ou négative.

Afin d'empêcher que l'obſervateur ne ſoit en danger dans le cas où l'électricité s'accumule trop tout d'un coup, j'attache à la baſe du piédeſtal une branche de fer, que je fais communiquer avec la terre, & qui y entre même à la profondeur de quelques pieds. Cette barre, dont la partie ſupérieure ſe termine en une boule, doit n'être qu'à la diſtance d'un pouce du cône; ſi alors l'électricité s'accumule, elle ſe déchargera, lorſque l'inſtrument ne pourra plus la contenir, ſur cette barre de métal qui la conduira dans la terre. La même choſe arriveroit, ſi la foudre tomboit ſur l'inſtrument; & l'obſervateur pourroit en être à quelques pieds de diſtance, ſans danger. Lorſqu'on place cet inſtrument dans un jardin, cette manière de le faire communiquer avec la terre ne cauſe aucun embarras: ſi au contraire on vouloit s'en ſervir dans une maiſon, ce qui peut très-bien ſe faire en faiſant paſſer le tuyau de fer-blanc par une ouverture pratiquée dans le toit, & en plaçant l'inſtrument dans un grenier; dans ce cas, dis-je, l'on aura plus d'embarras pour faire communiquer de la manière que j'ai indiquée l'inſtrument avec la terre, & cela ne pourra ſe faire qu'avec une barre de métal, qui du grenier deſcende juſqu'à quelques pieds dans la terre; & alors il vaudroit mieux, pour plus de ſûreté, lorſqu'un orage approche trop, faire toucher la barre de metal au cône de fer-blanc: par-là l'on change cet inſtrument en un véritable conducteur, qui, bien loin de mettre la maiſon en danger, la préſervera contre tous les accidents de la foudre.

Lorſqu'on place cet inſtrument dans un grenier ou ſur la plate-forme d'une maiſon, l'on n'a rien à craindre de la roſée aſcendante; mais lorſqu'on le place dans un jardin, il arrive qu'elle s'attache contre la réſine qui couvre la baſe tronquée du cône; ce qui le faiſant communiquer avec la terre, fait perdre à l'inſtrument l'électricité dont il auroit pu ſe charger. Pour prévenir cet accident, il eſt néceſſaire de paver le terrein ſur lequel on le place, & cela de manière que le pavé déborde au moins de 3 ou 4 pieds la circonférence de la baſe inférieure du cône; l'on prévient par-là l'élévation de la roſée, qui pourroit nuire à l'inſtrument en s'attachant à la réſine.

Lorſque l'air eſt électrique, il doit néceſſairement communiquer ſon électricité aux vapeurs qu'il renferme. Nous en avons des preuves dans la formation de l'éclair, qui n'eſt pas produit par la décharge de la matière électrique de l'air, mais par celle des vapeurs qui y flottent: donc la pluie, la neige, la grêle, le brouillard & la roſée doivent néceſſairement ſe trouver très-ſouvent électriques. Comme il me paroît qu'il eſt auſſi très-important de connoître & d'obſerver exactement l'électricité de ces météores, j'ai fait conſtruire un inſtrument propre à la faire connoître

&

& à la mesurer ; il est compolé d'un cône de fer blanc tronqué, ouvert par le bas & fermé par le haut, qui est isolé sur un piédestal comme celui de l'instrument qui sert à mesurer l'électricité de l'air. Au centre de la base supérieure tronquée du cône, j'ai fixé une barre de fer, terminée par une boule ; le tout est recouvert d'un récipient de verre isolé, assez haut pour qu'il soit éloigné à son sommet au moins de 3 pouces de la boule qui termine la barre de fer à laquelle j'ai fixé un électromètre fort sensible, & aussi un fil de lin pour connoître les plus petits degrés d'électricité. Cet instrument étant très-peu élevé, & n'ayant aucune extrémité pointue, ne peut pas se charger aisément de l'électricité de l'air, qui, à une telle proximité de la terre, est toujours insensible ; mais la pluie, la neige, la grêle, le brouillard & la rosée le rendront électrique, s'ils le sont, en tombant sur le cône. L'on s'assure du degré de l'électricité par l'électromètre qui est sous le récipient ; & pour reconnoître si elle est positive ou négative, on se sert du même expédient que j'ai indiqué en parlant de l'électricité de l'air. Outre l'avantage qu'on peut retirer de cet instrument pour reconnoître l'électricité des météores aqueux, il sera encore fort utile de le comparer à l'électromètre atmosphérique, afin de voir si l'électricité dont il se charge provient immédiatement de l'air ou des parties hétérogènes suspendues dans l'atmosphère ; car l'électromètre atmosphérique pourroit aussi devenir électrique par la pluie, la neige, la grêle ou le brouillard ; & afin de distinguer s'il reçoit son électricité immédiatement de l'air, ou s'il la reçoit par l'intervention des corps conducteurs qui y sont répandus, je ne vois pas d'autre moyen que de comparer ces deux instruments. Si pendant la neige, la grêle, la pluie ou le brouillard, l'électromètre atmosphérique est électrique, & que celui qui indique l'électricité des météores aqueux ne le soit pas, l'on pourra en conclure avec certitude que son électricité provient uniquement de l'air ; & dans le cas contraire, il faudra observer si les deux instruments sont électriques au même degré. Si cela est, ce n'est qu'à la pluie ou à la neige, &c., qu'on pourra attribuer l'électricité : s'il ne tombe ni pluie, ni neige, ni grêle, & qu'il ne fasse pas de brouillard, il est clair, sans que j'aie besoin de le remarquer, que l'électromètre atmosphérique indiquera toujours l'électricité de l'air.

OBSERVATIONS

Sur les Expériences de M. le Docteur INGENHOUZE ;

Par M. DE LA VILLE, *de Cherbourg.*

IL eſt de ces découvertes heureuſes qui n'ont beſoin que de ſe répandre, pour s'accréditer, & recevoir un nouveau degré de certitude. Telle eſt celle du Docteur Ingenhouze, qui nous apprend que les feuilles des plantes répandent une pluie d'air pur ou déphlogiſtiqué, lorſqu'elles ſont expoſées à la lumière du ſoleil. Il en eſt d'autres qui éprouvent une infinité de contradictions, & qui ne parviennent à s'établir qu'au moyen de quelques interprétations qui en fixent la valeur & l'étendue ; & telle eſt cette autre aſſertion du même Phyſicien, qui nous apprend qu'on retire de l'air vicié ou phlogiſtiqué des feuilles qui ſont expoſées dans l'obſcurité. Cette propoſition a été en effet attaquée par M. Sénebier de Genève, qui apporte à l'appui de ſon ſentiment des preuves étayées ſur les expériences les mieux faites, & qui prétend formellement le contraire.

Cependant quelque diſpoſé que l'on puiſſe être à croire avec ce Savant, que les feuilles ne donnent aucune ſorte d'air dans l'obſcurité, on a bien de la peine à ſe défendre d'une ſorte de doute, lorſqu'on vient à ſe demander comment il eſt poſſible qu'une choſe ait été vue de deux manières ſi différentes, & qu'il faut décider entre deux Auteurs qui méritent une égale confiance.

Je me ſuis trouvé dans une incertitude ſemblable. Avant de connoître les expériences de M. Sénebier, j'avois répété celles du Docteur Ingenhouze, & je n'avois pu obtenir des plantes l'air vicié que ce célèbre Médecin prétend s'en élever dans l'obſcurité ; mais quoique je n'euſſe aucun préjugé à cet égard, je me défiois toujours de mes propres lumières, juſqu'à ce qu'enfin je fuſſe parvenu à concilier des réſultats ſi différents. J'appris bientôt, que non-ſeulement les feuilles ne donnoient point d'air dans l'obſcurité, mais qu'au contraire elles en abſorboient, & que c'étoit l'air pur qu'elles abſorboient de préférence.

Pour me convaincre de ces deux vérités, qui me conduiſirent à la ſource de l'erreur qu'il falloit dévoiler, j'eus beſoin de varier les expériences, & de les multiplier à l'infini. Je me contenterai d'en rapporter ici quelques-unes des plus frappantes.

J'ai rempli d'eau un bocal tapiſſé de cette mouſſe verte aquatique,

dont il eſt fait mention dans l'Ouvrage du Docteur Ingenhouze; j'ai renverſé ce bocal, l'orifice en bas, dans un baſſin rempli de la même eau: j'ai porté le tout au ſoleil; mais j'ai couvert le bocal de feuilles de choux, pour en intercepter les rayons. Il ne s'eſt pas dégagé la plus petite bulle d'air pendant pluſieurs jours, juſqu'à ce que les feuilles de choux aient été enlevées.

J'ai rempli d'eau deux bocaux ſemblables, & j'ai mis, aux approches de la nuit, dans chacun, un nombre égal de feuilles de capucine purgées d'air; le lendemain au matin, je n'y ai pu trouver la plus petite bulle. J'ai couvert un de ces vaſes avec une cuve; le ſoir, j'ai trouvé de l'air dans celui qui étoit reſté découvert, & point du tout dans l'autre.

J'ai mis, aux approches de la nuit, dans un vaſe rempli d'eau, plus de cinq cents feuilles de violette purgées d'air; le lendemain au matin, je n'y ai pas trouvé la plus petite bulle.

J'ai mis une plante entière de beccabunga dans un vaſe plein d'eau; j'ai mis ce vaſe dans un lieu obſcur; je n'ai pas vu s'en élever la moindre bulle d'air pendant plus de douze jours qu'il y eſt reſté.

Je bornerai là le nombre des expériences qui prouvent que les feuilles ne donnent point d'air dans l'obſcurité, pour en venir à prouver qu'elles abſorbent de l'air pur de préférence.

J'ai mis, dans deux vaſes ſemblables & remplis de la même eau, deux plantes entières de beccabunga, l'une avec un volume connu d'air pur, l'autre avec un volume égal d'air atmoſphérique (les deux vaſes dans l'obſcurité): la première y a vécu aſſez long-temps, & a fait obſerver une diminution conſidérable dans le volume de l'air; la ſeconde n'y a vécu que peu de temps en comparaiſon, & ne m'a fait obſerver qu'une diminution de peu de conſéquence dans le volume de l'air qui étoit en contact avec elle.

J'ai laiſſé s'élever une petite quantité d'air dans un bocal plein d'eau, & tapiſſé de mouſſe verte aquatique; j'ai couvert ce bocal avec des feuilles: au bout de trois jours, je n'y ai plus retrouvé l'air que j'y avois remarqué.

J'ai mis, aux approches de la nuit, dans un bocal rempli d'eau, une plante entière de chicorée, & avec elle cinq meſures connues d'air atmoſphérique; le lendemain matin, j'en ai retiré l'air, dont le volume étoit réduit à quatre meſures & un quart, & dont la pureté étoit fort altérée.

J'ai rempli d'eau deux bocaux ſemblables; j'ai mis dans chacun, aux approches de la nuit, trente feuilles de capucine; & avec elles, dans l'un, cinq meſures connues d'air pur retiré du nitre, & dans l'autre, cinq meſures égales d'air atmoſphérique. Le lendemain, j'ai trouvé la pureté de ces deux airs altérée très-ſenſiblement; le volume de l'air pur, réduit à quatre me-

ſures & un tiers, & celui de l'air atmoſphérique à quatre meſures & deux tiers.

Cette expérience ſur-tout me paroît prouver inconteſtablement que l'air pur eſt véritablement abſorbé par les feuilles: car dira-t-on que c'eſt au phlogiſtique que l'air doit ſon altération & la diminution de ſon volume (je ſais que c'eſt le ſentiment de Phyſiciens très-diſtingués)? Mais n'y avoit-il pas autant de phlogiſtique dans les feuilles d'un des bocaux, que dans celles de l'autre; & pourquoi dans ce cas la diminution eſt elle plus conſidérable du côté de l'air pur? pourquoi ce phlogiſtique a-t-il encore laiſſé quelques parties d'air pur dans l'air atmoſphérique? Quoi qu'il en ſoit, voici une autre expérience qui peut venir à l'appui des précédentes.

J'ai rempli d'eau deux bocaux ſemblables; j'ai mis dans chacun, aux approches de la nuit, un bouquet de cent feuilles de violette, avec un volume connu & égal dans chacun d'air atmoſphérique. J'ai retenu, dans un de ces bocaux, le bouquet de feuilles au-deſſous de l'eau & hors du contact de l'air, & j'ai eu ſoin que l'autre bouquet fût en contact avec l'air dans ſon bocal: le lendemain au matin, j'ai trouvé une diminution & une altération conſidérable dans l'air de ce dernier, & point du tout dans celui de l'autre.

Si donc il eſt prouvé que les feuilles ne donnent point d'air dans l'obſcurité, & qu'au contraire elles abſorbent de l'air pur, qu'arrivera-t-il, lorſque des feuilles dans l'obſcurité ſeront miſes en contact avec l'air atmoſphérique? qu'une portion de cet air, la portion la plus pure, ſera abſorbée par ces feuilles, & qu'elles laiſſeront la portion la moins pure ou air phlogiſtiqué. Mais ne voit-on pas que ce contact de l'air atmoſphérique avec les feuilles a réellement lieu, lorſqu'on ne les purge pas entièrement de l'air qui leur eſt adhérent, avant de les mettre dans l'eau? & ſi l'on veut faire attention qu'il eſt ſouvent très-difficile de les purger de cet air, on concevra ſans peine comment le célèbre Médecin de Vienne a vu s'élever de l'air des plantes miſes dans l'eau pendant la nuit, & comment cet air étoit de l'air phlogiſtiqué. Il eſt donc vrai que l'on peut retirer de l'air des plantes pendant la nuit, pourvu que l'on n'entende pas que cet air en eſt un produit néceſſaire, & la contradiction s'évanouit.

DISSERTATION CHYMIQUE

SUR LA TERRE DE L'ASBESTE;

Par M. BERGMANN.

§. Ier. *Sujet de cette Dissertation.*

CRONSTEDT compte dans sa Minéralogie neuf terres, dont il ignoroit la composition, & c'est pour cela qu'il les a appellées terres simples & primitives. L'analyse a démontré depuis que plusieurs de ces terres étoient composées, savoir la grenatique, la micacée, la zéolithique & celle du spath fluor, & que la manganèse devoit absolument être retirée des terres, & placée parmi les métaux. On n'a eu jusqu'à présent qu'une connoissance bien vague de la terre de l'asbeste : quelques variétés ont bien paru se décomposer en principes plus simples dans les menstrues ; mais d'autres qui sembloient être plus pures, ont paru échapper à leur action. Pour savoir au juste ce qu'il faut penser de cette terre, nous avons fait plusieurs expériences, qui doivent jetter un grand jour sur cette matière.

Les caractères distinctifs de l'asbeste, suivant Cronstedt, sont au nombre de sept : 1°. l'asbeste pur se fond très-difficilement ; 2°. ses filets sont flexibles ; 3°. sa superficie est obtuse & raboteuse ; 4°. il devient fragile au feu ; 5°. il ne peut faire feu avec le briquet ; 6°. il n'est point dissoluble dans les acides ; & 7°. enfin, il se fond facilement avec le borax. Nous allons voir ce qu'il faut penser de ces caractères.

§. II. *De l'Asbeste de la Tarentaise.*

(A) Cet asbeste se trouve à Tarentaise dans la Savoie ; il est composé de filets très-fins, très-mous, longs, brillants & opaques, qui se séparent facilement les uns des autres. (Il est plus connu sous le nom d'amiante).

(B) Voici comme il se comporte au feu.

Expérience Ire. Par une longue calcination, il perd quelques centièmes de son poids ; il se fond à un feu violent ; & en se refroidissant, il forme

une maſſe filamenteuſe : mais pouſſé de nouveau à un feu encore plus conſidérable, il ſe fond en un verre verdâtre, qui perce facilement le creuſet.

Expérience II. Un filet expoſé à la flamme d'un tube d'Emailleur, ſe fond en formant un globule opaque, & qui devient brunâtre, ſi on le laiſſe long-temps au feu. Il ſe diſſout dans le borax & dans le ſel microcoſmique. L'alkali minéral le diſſout avec effervescence.

(C) L'aſbeſte réduit en pouſſière auſſi fine qu'il eſt poſſible de l'obtenir, ſe diſſout très-peu dans les acides.

Expérience III. 100 livres docimaſtiques ont été miſes dans 1000 liv. d'eau régale, & tenues ſur le feu à une double ébullition, juſqu'à ce qu'il ne reſtât plus qu'un peu de liqueur. Le menſtrue n'en a diſſous que 12 liv., & le reſte, qui n'a pu être diſſous, a paru jouir de toutes les mêmes propriétés qu'auparavant. La liqueur précipitée par l'alkali fixe, a donné un peu de terre ſemblable à la terre peſante, un peu de terre calcaire, & le reſte étoit de la magnéſie.

Expérience IV. 800 liv. d'acide vitriolique concentré, n'a diſſous de 100 d'aſbeſte, que 4 liv., & ce n'étoit que de la terre calcaire & de la magnéſie.

Expérience V. La quantité de terre ſiliceuſe que contient l'aſbeſte empêchant la ſolution, on a traité au feu, pendant deux heures, 100 liv. d'aſbeſte avec 400 d'alkali fixe, avec l'attention cependant de ne pas laiſſer fondre la maſſe. Après cette opération, l'acide vitriolique en a diſſous 12 liv., & le réſidu a toujours conſervé ſon même caractère. On voit donc que c'eſt à la terre peſante vitriolée que contient cette amiante, qu'eſt due la difficulté qu'elle offre à ſa décompoſition. Nous avons donc employé un autre procédé pour en venir à bout, & obtenir les différentes terres primitives qui y ſont.

Expérience VI. 100 liv. traitées avec un égal poids d'alkali fixe & de poudre de charbon, à un bon feu pendant deux heures, puis le tout mis dans 1000 liv. d'eau régale à une douce digeſtion, s'eſt complettement diſſous.

Ce qui n'a pu être diſſous, étoit comme une gelée. Ce réſidu, raſſemblé & bien lavé dans de l'eau diſtillée, enſuite ſéché, a peſé 64 liv. : il étoit blanc & opaque, ne s'eſt laiſſé attaquer par aucun acide, excepté le fluorique ; mais mêlé avec la moitié de ſon poids d'alkali fixe, & pouſſé au feu dans un creuſet, il s'eſt très-bien fondu avec effervescence, & a donné un beau verd.

La liqueur filtrée & concentrée un peu par l'évaporation, on y a verſé quelques gouttes d'acide vitriolique ; il s'eſt précipité 6 livres d'une poudre blanche, qui étoit un vrai ſpath peſant.

Par une évaporation ultérieure, il s'eſt ſéparé encore 12 liv. de chaux vitriolée, ce qui fait 6 $\frac{2}{100}$ de terre calcaire aërée.

L'alkali phlogiſtiqué en a précipité 7 liv. de bleu de Pruſſe, ce qui fait environ 1 $\frac{3}{10}$ livre de chaux de fer.

Le reſte de la liqueur a donné, par le moyen de l'alkali fixe aëré, 18 $\frac{6}{10}$ de magnéſie aërée. Il faut avoir grand ſoin de faire bouillir, pendant une petite heure, la liqueur ſéparée du précipité par le filtre; car elle tient toujours une certaine portion de magnéſie, & quelquefois de chaux diſſoute par l'acide aërien. L'acide aërien ſe dégage facilement par la chaleur. La chaux aërée ſe précipite d'abord; mais on n'obtient la magnéſie que par une évaporation conduite lentement juſqu'à l'exſiccation. Le ſédiment qui contient la magnéſie ſeule diſſoute dans l'acide vitriolique, parfaitement deſſéché, & pouſſé au feu pendant environ un quart-d'heure, ſe diſſout totalement dans l'eau; s'il contient de l'alun, il ſe précipite, brûlé & dépouillé de ſon excès d'acide; ſi c'eſt du gypſe, il ſe précipite auſſi, à moins que l'on n'emploie une très-grande quantité d'eau. Pour découvrir l'argille, il faut employer la précipitation de la ſolution dépouillée de fer par le ſecours de la magnéſie aërée, comme je l'ai expliqué dans la Diſſertation ſur l'Analyſe de la *Lithomarga*. Cette méthode eſt très-commode; car ſi on met trop de magnéſie, elle reſte au fond plus peſante & plus blanche: de ſorte que l'alun exactement ſaturé étant plus léger & d'une couleur plus obſcure, on peut le ſéparer facilement par la ſimple lotion. Dans notre expérience, nous avons trouvé 3 $\frac{1}{10}$ d'argille.

Nous avons employé le même procédé dans les analyſes ſuivantes.

§. III. *Analyſe de l'Asbeſte de Svartvik.*

On trouve à Svartvik, dans la Paroiſſe de Sverdſiœ en Dalekarlie, pluſieurs variétés remarquables d'aſbeſte, dont nous en examinerons deux ici.

(A) La première eſt blanche, & ſe diviſe en filets très-fins & ſenſibles: on y rencontre quelquefois des faiſceaux plus durs & ferrugineux, que nous avons eu grand ſoin de ſéparer, comme impurs & très-chargés de fer.

Cronſtedt, Min., §. 105. 2.

(B) Voici comme il ſe comporte au feu.

Expérience VII. Il devient plus blanc à la calcination dans un creuſet; à un très-grand feu, il ſe réduit en une maſſe dont la couleur annonce le fer.

Expérience VIII. A la flamme du chalumeau, expoſé ſeul, ou mêlé avec l'alkali, ou le ſel microcoſmique, ou le borax, il ſe comporte comme l'aſbeſte de la Tarentaiſe; ſeulement il donne des indices de fer beaucoup plus marqués.

(C) *Expérience IX.* Par l'analyſe faite d'après le procédé décrit (*expérience VI*), on a eu par quintal de la terre peſante, rien; de la chaux aërée,

13 $\frac{2}{10}$; de la magnéſie aërée 17 $\frac{2}{10}$; de la terre argilleuſe, 2 $\frac{7}{10}$; de la ſiliceuſe, 64; & de la chaux de fer, 2 $\frac{2}{10}$.

§. IV. *Analyſe de l'Asbeſte ſtéatiforme de Svartvik.*

(A) La ſeconde variété d'aſbeſte que l'on rencontre au même endroit, tient le milieu entre l'aſbeſte dont nous venons de parler & la ſtéatite; elle lui reſſemble par ſa couleur verte, cependant un peu plus pâle; ſa ſuperficie glabre & brillante, par la facilité avec laquelle on peut la rayer avec l'ongle, & par la pouſſière blanche qu'elle donne : mais elle en diffère, parce qu'elle eſt en maſſe ſtriée longitudinalement & parallèlement; qu'elle peut ſe diviſer facilement en filets blanchâtres fins, mais ſi artiſtement réunis, que l'on ne diſtingue point la jointure.

(B) *Expérience X.* Il blanchit & durcit en ſe calcinant dans un creuſet.

Expérience XI. A la flamme du chalumeau, il ſe comporte abſolument comme le précédent.

Expérience XII. Traité par le procédé décrit plus haut, il donne à l'analyſe, par quintal; terre peſante, rien; terre calcaire, 7 $\frac{7}{10}$; magnéſie aërée, 13 $\frac{6}{10}$; argille, 2 $\frac{7}{10}$; ſiliceuſe, 74; & chaux de fer, 2.

§. V. *Analyſe de la Stéatite de Svartvik.*

(A) Comme la ſtéatite ſe rencontre à Svartvik ſouvent avec l'aſbeſte, nous avons cru qu'il ne ſeroit pas inutile d'en faire l'analyſe, pour voir juſqu'à quel point va l'affinité qui ſe trouve entre ces deux ſubſtances.

Cette ſtéatite eſt verte, & ſa ſubſtance eſt liſſe & brillante : elle eſt en maſſe compacte, entremêlée cependant çà & là de petites fentes irrégulières, & quelquefois très-peu apparentes; la pouſſière en eſt blanche. *Cronſtedt, Min.*, §. LXXXI, 2. B.

(B) *Expérience XIII.* Un petit morceau en lame de cette ſtéatite, peſant 355 livres, calciné dans un creuſet pendant deux heures & bien refroidi, n'a plus peſé que 333; de façon qu'il s'en eſt perdu 22 liv., qu'il ne faut pas attribuer à l'échappement de l'acide aërien ſeul qu'elle contenoit, mais auſſi à une portion d'humidité équivalente à pluſieurs livres.

Il avoit beaucoup blanchi, & étoit devenu un peu plus dur qu'auparavant, *& il pouvoit être encore entamé au feu.*

Par une incandeſcence de pluſieurs heures, de jaune il eſt devenu un peu brun, & il a acquis une dureté aſſez conſidérable pour donner des étincelles au briquet. Si donc on pouvoit en avoir des blocs d'une certaine groſſeur & ſans fentes apparentes, les Sculpteurs ne trouveroient pas de meilleures

meilleures matières pour exercer leur ciseau, sur-tout pour des bustes ou de petites statues. Un couteau seul suffiroit pour sculpter; & la figure achevée, il n'y auroit qu'à la faire rougir insensiblement au feu, pour qu'elle durcît au point de résister à toutes les intempéries des saisons.

Cette stéatite ne donne des marques de fusion qu'au degré de feu le plus fort.

Expérience XIV. La poussière de cette stéatite, à l'appareil pneumato-chymique, donne environ 5 liv. d'acide aërien par quintal.

Expérience XV. A la flamme du chalumeau, elle blanchit, mais sans fondre; avec le sel de soude, elle se dissout avec effervescence; elle se dissout pareillement dans le borax, mais non pas dans le sel microcosmique.

(C) *Expérience XVI.* On a fait bouillir 100 livres de cette poussière dans 1200 d'eau régale: la solution filtrée & concentrée un peu par évaporation, on a versé quelques gouttes d'acide vitriolique; la liqueur ne s'est point troublée, & il ne s'est point précipité de gypse par une concentration ultérieure. Pour qu'il ne restât plus de parties défendues par la terre siliceuse, on versoit assez d'acide vitriolique pour dissoudre les terres solubles, & même au-delà, & on a poussé l'évaporation jusqu'à siccité.

On a lavé le tout dans l'eau distillée, & il est toujours resté un résidu siliceux, pesant 80 liv.

La liqueur filtrée, précipitée par l'alkali phlogistiqué, a donné 4 liv. de bleu de Prusse, ce qui équivaut à $\frac{2}{10}$ de chaux de fer.

Le résidu filtré contenoit de la magnésie; mais pour s'assurer s'il n'y avoit pas un peu de terre argilleuse, on a fait la précipitation par le moyen de la magnésie aërée: il s'est formé un précipité du poids de 4 livres, & la plus grande partie avant que l'excès d'acide eût disparu. Le sédiment étoit exactement saturé d'acide vitriolique; & lorsqu'on lui a fourni son excès, il a donné du véritable alun.

Le résultat de ces expériences est que cette stéatite contient par quintal; terre pesante, 0; calcaire, 0; magnésie aërée, 17 $\frac{1}{10}$; argilleuse, 2; siliceuse, 80; & chaux de fer $\frac{2}{10}$.

§. VI. *Analyse de l'Asbeste de Bastnaès.*

(A) A Riddarhyttan, dans la mine de Bastnaès, on trouve un asbeste d'un gris verdâtre, dont les filets sont très-fins, très-mous & fragiles. Cronstedt en a parlé, §. CV, A. 2; & il dit qu'il sert de matrice à une pyrite vitreuse.

(B) *Expérience XVII.* Poussé au feu dans un creuset, il s'y comporte comme tout autre asbeste.

Expérience XVIII. Et à la flamme du chalumeau, il n'offre pas de phénomènes particuliers.

(C) *Expérience XIX.* A l'analyſe, il a donné par quintal, terre peſante, 0; terre calcaire aërée, 6; magnéſie aërée, 16 $\frac{8}{10}$; argilleuſe, 6; ſiliceuſe, 67; & chaux de fer, 4 $\frac{2}{10}$.

§. VII. *Analyſe de l'Asbeſte de Coricy.*

(A) On le trouve à Coricy en Aſturie; il eſt très-ſemblable à celui de Tarentaiſe, blanc, mou, & il ſe diviſe en filets très-fins.

Cronſtedt, Min., §. CV. 1.

(B) *Expériences XX & XXI.* Il ſe comporte dans le creuſet & au chalumeau comme l'aſbeſte ordinaire.

(C) *Expérience XXII.* Il donne à l'analyſe, par quintal, terre peſante, 0; terre calcaire aërée, 10 $\frac{5}{10}$; magnéſie aërée, 12 $\frac{9}{10}$; argilleuſe, 3 $\frac{1}{10}$; ſiliceuſe, 72; & chaux de fer, 1 $\frac{3}{10}$.

§. VIII. *Analyſe de l'Asbeſte de Crête.*

(A) Cet aſbeſte, qui nous vient de l'Iſle de Crête, eſt blanc & rude; c'eſt-à dire, ſes filets ſont rompus, courts & imbriqués, c'eſt-à-dire, appliqués les uns au-deſſus des autres, comme les tuiles d'un toit.

Cronſtedt, Min., §. CVI.

(B) *Expériences XXIII & XXIV.* Au feu, comme tous les aſbeſtes.

(C) *Expérience XXV.* Il donne à l'analyſe, par quintal, terre peſante, 0; terre calcaire aërée, 14 $\frac{3}{10}$; magnéſie aërée, 28 $\frac{8}{10}$; argilleuſe, 1; ſiliceuſe, 53 $\frac{9}{10}$; & chaux de fer 2.

§. IX. *Analyſe de l'Asbeſte de Sahlberg, que l'on appelle communément Liége de montagne.*

(A) Cet aſbeſte que l'on trouve dans la mine d'argent de Sahlberg, eſt blanc, compacte & élaſtique comme du liége, & compoſé de filets entrelacés dans différents ſens.

(B) *Expériences XXVI & XXVII.* Il ſe comporte au feu comme les autres: il faut cependant remarquer qu'au chalumeau, il donne un globule tranſparent, ce qui arrive très-rarement aux autres eſpèces d'aſbeſte.

Cronſtedt, Min., §. CIV. 1. *a.*

(C) *Expérience XXVIII.* A l'analyſe, il donne par quintal, terre peſante, 0; terre calcaire aërée, 10; magnéſie aërée, 22; argilleuſe, 2 $\frac{8}{10}$; ſiliceuſe, 62; & chaux de fer, 3 $\frac{2}{10}$.

§. X. *Analyſe de l'Asbeſte de Sahlberg, nommé communément Cuir de Montagne.*

(A) Cet aſbeſte ne diffère du précédent, que parce qu'il eſt en maſſe lamelleuſe, & d'une texture beaucoup plus lâche.

Cronſtedt, Min., §. CIII. 1.

(B) *Expériences XXIX & XXX.* Au feu, comme les précédents.

(C) *Expérience XXXI.* A l'analyſe, il donne par quintal; terre peſante, 0; terre calcaire aërée, 12 $\frac{7}{10}$; magnéſie aërée, 26 $\frac{1}{10}$; argilleuſe, 2; ſiliceuſe, 56 $\frac{3}{10}$; & chaux de fer, 3.

§. XI. *Analyſe de l'Asbeſte faſciculé de Grœnge.*

(A) On trouve cet aſbeſte dans une Paroiſſe de Dalécarlie, nommée Grœnge; il eſt compoſé de fibres griſes, parallèles, aſſez rudes, obſcures & ramaſſées par faiſceaux. Ces faiſceaux ne gardent pas le parallélisme entr'eux, mais ils ſont inclinés & ſe croiſent en différents ſens.

Cronſtedt, Min., §. CVI.

(B) *Expériences XXXII & XXXIII.* Il ſe comporte au feu comme les autres.

(C) *Expérience XXXIV.* A l'analyſe, il donne par quintal; terre peſante, 0; terre calcaire aërée, 12 $\frac{8}{10}$; magnéſie aërée, 16; argilleuſe, 1 $\frac{3}{10}$; ſiliceuſe, 63 $\frac{9}{10}$; & chaux de fer, 6.

§. XII. *Analyſe de l'Asbeſte de Pehrsberg.*

(A) Cet aſbeſte qui ſe trouve à Pehrſberg en Vermeland, eſt brunâtre, compoſé de filets parallèles, rudes, qui ſe ſéparent difficilement, & qui ne peuvent ſe diviſer en plus petits qu'avec peine.

Cronſtedt, Min., §. CV.

(B) *Expériences XXXV & XXXVI.* Il blanchit à la flamme, & ſe réduit en ſcorie blanche; ce qui eſt bien étonnant, puiſqu'il contient plus de $\frac{12}{100}$ de fer.

(C) *Expérience XXXVII.* A l'analyſe, il donne par quintal; terre peſante, 0; terre calcaire aërée, 12; magnéſie aërée, 13 $\frac{3}{10}$; argilleuſe, 1 $\frac{7}{10}$; ſiliceuſe, 62; & chaux de fer, 10 $\frac{6}{100}$.

§. XIII. *Analyſe du Schorl fibreux de Grœnge.*

(A) Comme les ſchorls fibreux paroiſſent ſouvent ſe rapprocher ſi fort des aſbeſtes qu'on ne peut les diſtinguer par des ſignes extérieurs, il ne peut être que très-utile d'examiner la compoſition de l'une

& l'autre des variétés ſuivantes, qu'on claſſe parmi les ſchorls, lorſqu'on ne conſidère que la forme extérieure. On en trouve un ſemblable dans la Paroiſſe de Grœnge; il eſt d'un blanc verdâtre, compoſé de filets minces, parallèles, brillants, fragiles comme du verre; & pour le reſte, très-reſſemblant à l'aſbeſte de Baſtnaès (§. VI.).

Cronſtedt, Min., §. LXXIV. *a.*

(B) *Expérience XXXVIII.* Il ſe réduit en ſcorie dans un creuſet.

Expérience XXXIX. Expoſé à la flamme du chalumeau, il ſe fond en ſcorie en bouillonnant. Il ſe diſſout dans le borax & le ſel microcoſmique, mais plus tard; & dans l'alkali minéral, avec efferveſcence.

(C) A l'analyſe, il donne par quintal; terre peſante, 0; terre calcaire aërée, 6; magnéſie aërée, 12 $\frac{7}{10}$; argilleuſe, 2; ſiliceuſe, 72; & chaux de fer, 7 $\frac{3}{10}$.

§. XIV. *Analyſe du Schorl fibreux de Zillerthal.*

(A) A Zillerthal en Tirol, on trouve ce beau ſchorl; il eſt verd, compoſé de filets priſmatiques, fragiles, tranſparents; ils ne ſont pas exactement parallèles, mais diſtribués en pluſieurs faiſceaux diverſement réunis, qui divergent d'autant de points différents. Les morceaux entament le verre.

Cronſtedt, Min., §. LXXIV. *b.*

(B) *Expériences XLI & XLII.* Ce ſchorl ſe comporte au feu, ſoit dans le creuſet, ſoit au chalumeau, comme le ſchorl ordinaire.

(C) *Expérience XLIII.* A l'analyſe, il donne par quintal; terre peſante, 0; terre calcaire aërée, 9 $\frac{3}{10}$; magnéſie aërée, 20; argilleuſe, 2 $\frac{7}{10}$; ſiliceuſe, 64; & chaux de fer, 4.

Il ne ſera peut-être pas inutile de donner une deſcription plus étendue de la méthode que nous avons employée pour faire ces analyſes. On a réduit en poudre très-fine toutes les pierres que l'on devoit examiner: on les a peſées & mêlées avec de l'alkali fixe végétal & de la poudre de charbon; enſuite on les a pouſſées au feu pendant deux heures dans un creuſet; enfin, après avoir découvert le creuſet, on a pouſſé la calcination, juſqu'à ce que toute la partie charbonneuſe fût abſolument déphlogiſtiquée. La ſtéatite ſeule du §. V n'a pas ſubi cette préparation, parce que les autres expériences ont montré qu'elle étoit directement ſoluble. On ne s'eſt ſervi que de l'alkali de tartre dépuré. Le charbon employé ne pouvoit apporter aucun louche dans l'expérience, parce qu'il a toujours été le même, ſoit pour la quantité, ſoit pour la qualité; de plus, un quintal de ce charbon ne donne au feu qu'une livre & demie de cendres. Après cette calcination, la poudre de ces ſubſtances étoit devenue plus ou moins bleue ou verte. Si on y jettoit un peu d'eau deſſus, elle prenoit auſſi-tôt une couleur verte ou d'un joli rouge. Par le mêlange d'un acide, la cou-

leur paſſoit d'abord au rouge, ſi elle étoit auparavant verte : mais ſi elle étoit rouge, elle s'exaltoit d'abord ; enſuite elle s'affoibliſſoit inſenſiblement en jauniſſant, & diſparoiſſoit enfin. Tous ces phénomènes doivent leur naiſſance à un peu de chaux de manganèſe qui ſe rencontre toujours avec le charbon, comme nous l'avons démontré (Opuſc., vol. XVI, pag. 220).

On a fait bouillir enſuite la pouſſière ainſi préparée dans de l'eau régale, juſqu'à ce que tout ce qui pourroit ſe diſſoudre le fût. Par la filtration, on ſéparoit toute la partie ſiliceuſe, & on la lavoit à l'eau chaude. Dans la diſſolution rapprochée par l'évaporation, on verſoit quelques gouttes d'acide vitriolique aſſez concentré ; & ſi, après un quart-d'heure, il ne ſe précipitoit point de terre peſante, une nouvelle doſe d'acide ajoutée s'emparoit de toute la partie calcaire ; de façon qu'au moyen d'une nouvelle évaporation, tout le gypſe, au moins pour la plus grande partie, ſe précipitoit de lui-même. Après l'avoir ramaſſé & ſéparé, on filtroit la ſolution, dans laquelle on avoit verſé de l'alkali aëré. Le précipité lavé & encore humide, on a verſé deſſus de l'acide vitriolique petit à petit, juſqu'à ce qu'il ne reſtât plus rien, ſinon peut-être une petite portion de gypſe qui avoit échappé à la ſéparation précédente. L'eau de la précipitation laiſſe échapper en bouillant la magnéſie qu'elle tenoit en diſſolution par le moyen de l'acide aërien ; & s'il reſte encore un peu de chaux aërée, on la ſépare bien facilement avec l'acide vitriolique. Nous avons trouvé que la précipitation dont nous avons parlé, & la nouvelle diſſolution dans l'acide vitriolique, étoient très-utiles pour mieux dégager l'eau régale, & précipiter à ſon tour toute la partie alumineuſe, Ainſi, la nouvelle diſſolution faite avec l'acide vitriolique, doit être précipitée par l'alkali phlogiſtiqué ; & tout le bleu de Pruſſe raſſemblé, on ſépare de la liqueur reſtée claire, toute la terre alumineuſe, par le moyen de la magnéſie aërée.

§. XV. *Corollaires.*

Afin que l'on puiſſe établir plus facilement une comparaiſon entre les variétés d'aſbeſtes que nous venons d'analyſer, nous allons rapprocher ici les proportions dans leſquelles ſe trouvent les différentes terres.

	Terre peſ. vitr.	*Chaux.*	*Magnéſie.*	*Argille.*	*T. ſiliceuſe.*	*Chaux de fer.*
Stéatites.	0 0	0 0	17 $\frac{1}{10}$	2 0	80 0	0 $\frac{9}{10}$
Aſbeſte ſtéatite. . .	0 0	7 $\frac{7}{10}$	13 $\frac{6}{10}$	2 $\frac{7}{10}$	74 0	2 0
——— Svartvick. . .	0 0	13 $\frac{9}{10}$	17 $\frac{2}{10}$	2 $\frac{7}{10}$	64 0	2 $\frac{3}{10}$
——— de Coriacy. .	0 0	10 $\frac{5}{10}$	11 $\frac{9}{10}$	3 $\frac{3}{10}$	72 0	1 $\frac{3}{10}$
——— de Crête. . .	0 0	14 $\frac{3}{10}$	28 $\frac{8}{10}$	1 0	53 $\frac{9}{10}$	2 0
Cuir de montagne. .	0 0	12 $\frac{7}{10}$	26 $\frac{1}{10}$	2 0	56 $\frac{2}{10}$	3 0
Liége de montagne. .	0 0	10 0	22 0	2 $\frac{1}{10}$	62 0	3 0

	Terre peſ. vitr.	Chaux.	Magnéſie.	Argille.	T. ſiliceuſe.	Chaux de fer.
Aſbeſte de Baſtnaès.	0 0	6 0	16 $\frac{8}{10}$	6 0	67 0	4 $\frac{3}{10}$
——— de Grœnge.	0 0	12 $\frac{8}{10}$	16 0	1 $\frac{3}{10}$	63 $\frac{9}{10}$	6 0
——— de Pehrſberg.	0 0	12 0	13 $\frac{7}{10}$	1 $\frac{7}{10}$	62 0	10 $\frac{6}{10}$
Amiante de Tarentaiſe.	6 0	6 $\frac{9}{10}$	18 $\frac{6}{10}$	3 $\frac{3}{10}$	64 0	1 $\frac{2}{10}$
Schorl de Grœnge.	0 0	6 0	12 $\frac{7}{10}$	2 0	72 0	7 $\frac{3}{10}$
——— de Zillerthal.	0 0	9 $\frac{3}{10}$	20 0	2 $\frac{7}{10}$	64 0	4 0

On peut conclure de toutes ces expériences :

(A) Que la terre que l'on a cru devoir nommer terre d'aſbeſte, n'eſt pas une terre ſimple & particulière ; car toutes ſes variétés, outre un peu de fer, contiennent des principes connus ; ſavoir les quatre terres primitives, la calcaire, la magnéſienne, l'argilleuſe & la ſiliceuſe. C'eſt la ſeconde, c'eſt à-dire, la magnéſienne, qui détermine ici le caractère & le genre de l'aſbeſte, quoique la ſiliceuſe y ſoit en plus grande proportion. Dans la Sciagraphie du Règne minéral, diſtribuée ſuivant les principes prochains, ce n'eſt pas toujours au principe le plus abondant qu'il faut s'attacher pour déterminer les genres des corps compoſés ; & dans ce cas-ci, perſonne ne penſeroit que la partie ſiliceuſe fût la plus abondante dans une pierre, qui a pour caractère d'être molle, fibreuſe & flexible.

(B) Dans les neuf variétés d'aſbeſte, que tous les Minéralogiſtes regardent bien comme de l'aſbeſte, que nous avons ſoumis à l'examen chymique, la terre ſiliceuſe a toujours fait la partie la plus abondante ; elle n'a jamais été au-deſſous de la moitié, ni au-deſſus des trois quarts du total. La magnéſie occupe la ſeconde place, par rapport à la quantité ; ſes extrêmes ſont 12 $\frac{7}{10}$, & 28 $\frac{8}{10}$; la terre calcaire vient enſuite, & varie entre 6 & 14 $\frac{3}{10}$; la terre argilleuſe fait la plus petite proportion, depuis 6 juſqu'à 1 ; le fer ſe trouve dans toutes en état de chaux, & varie depuis 0 $\frac{2}{10}$ juſqu'à 10 $\frac{6}{10}$. Il paroît que l'on peut donc établir ainſi la différence ſpécifique de l'aſbeſte.

Asbeste, *magnéſie unie à une portion conſidérable de terre ſiliceuſe, & à une moindre de calcaire & d'argilleuſe, & ſouillée de chaux de fer.* Les ſubſtances métalliques ſont étrangères au fer ; & comme le fer ſe rencontre preſque toujonrs, même dans celles qui paroiſſent les plus pures, il ne faut le regarder, ne le citer que comme une partie qui ſouille & altère.

(C) Pour ce qui regarde les affinités de l'aſbeſte, l'amiante de Tarentaiſe paroît tellement ſe rapprocher des véritables aſbeſtes, que l'on ne peut point héſiter ſi on doit la placer avec eux ; elle contient les mêmes principes & dans le même ordre : ſeulement il en exiſte une cinquième, la

terre pesante vitriolée ; elle n'y est pas unie par hasard & grossièrement, puisque les yeux ni la loupe ne la peuvent distinguer, mais elle est combinée intimement avec les autres : elle forme donc une nouvelle espèce dans le genre des pierres magnésiennes, à laquelle on peut donner simplement le nom d'amiante. Voici sa différence spécifique.

Amiante, magnésie unie à une portion considérable de terre siliceuse, à une moindre de calcaire, de terre pesante vitriolée & argilleuse, souillée de chaux de fer. Ceux qui peuvent considérer des masses d'amiante, dans l'endroit même qui les produit, devroient bien examiner s'il ne s'y trouveroit pas de la terre pesante vitriolée (spath pesant), qui s'uniroit alors mécaniquement. Si l'union étoit telle, les autres principes résisteroient à peine aux menstrues, comme le prouve l'expérience ; autrement, il y a une progression très-remarquable de la stéatite par l'asbeste stéatiforme, à l'asbeste le plus mou, §. III—V. Le premier ne diffère que par l'absence de la terre calcaire, qui paroît influer beaucoup dans la production de la texture fibreuse : d'un autre côté, non-seulement on remarque une grande affinité avec le schorl fibreux ; mais l'analyse montre une convenance spécifique. On ne peut pas encore en dire autant de tout schorl fibreux, comme on n'en a examiné jusqu'à présent que deux variétés ; mais il est très-probable que l'on peut en penser la même chose.

Ainsi, d'après les expériences que nous avons rapportées, on doit corriger la différence spécifique donnée dans la Sciagraphie du Règne minéral ; car, dans le temps où elle a été faite, nous n'avions pas encore analysé parfaitement les différentes espèces d'asbestes, & on n'en connoissoit que deux principes : mais en ayant bien examiné onze variétés, parmi lesquelles se trouvent certainement les principales, détaillé leurs caractères extérieurs & les rapports de composition qui les rapprochent, nous croyons avoir bien établi la différence spécifique de l'asbeste.

(D) L'usage que l'on a fait jusqu'à présent de l'asbeste a été très-peu de chose. Autrefois, des espèces les plus molles, on faisoit des toiles très-propres à conserver les cadavres que l'on devoit réduire en cendres, parce qu'elle résistoit nécessairement au feu. Mais cette coutume abolie, l'usage d'en faire de la toile a cessé. En effet, des vêtements d'une pareille toile seroient très-incommodes, à cause de l'irritation continuelle & presque insupportable que produiroient ses filets. Le papier d'asbeste est fragile, & absorbe l'encre, de façon qu'il est très-peu propre à l'écriture, & qu'on doit plutôt le regarder simplement comme une merveille de Physique.

Les mèches perpétuelles faites avec l'asbeste ne se consument pas à la vérité par la flamme : mais elles n'en durent pas davantage, si on n'a pas soin de les nettoyer de temps en temps ; car l'huile dont on se sert, produit au-dessus de la mèche une scorie charbonneuse qui augmente toujours & finit par éteindre la lumière ; de plus, les variétés dont les filets

ſont aſſez déliés pour laiſſer monter l'huile, ſe fondent à la chaleur de la flamme, & alors s'oppoſent à l'aſcenſion de l'huile.

Pour ce qui regarde ces eſpèces de dentelles Chinoiſes que l'on attache aux poignets des chemiſes, & que l'on connoît ſous le nom françois de *manchettes*, & d'autres ouvrages que les Suédois appellent *ſpetſor*, on prétend qu'ils ſont fabriqués avec de l'aſbeſte, & que l'on peut les blanchir très-commodément & très-proprement, en les jettant ſeulement au feu. Mais le morceau que l'on a envoyé depuis quelques années au Cabinet de l'Académie, n'a pu ſoutenir cette épreuve; ce n'eſt autre choſe qu'une toile réticulaire tirée du règne végétal, & qui ſe brûle facilement au feu. Au reſte, nous ne nions pas ici que l'on ne puiſſe faire avec de l'aſbeſte de pareils ouvrages; mais la rigidité de la matière, & ſa fragilité, n'annoncent pas que ſon uſage en puiſſe être long & commode.

MÉMOIRE

SUR DES CYGNES QUI CHANTENT;

Par M. A. MONGEZ, *Garde des Antiques & du Cabinet d'Hiſtoire Naturelle de Sainte-Geneviève, de pluſieurs Académies.*

Lu à l'Académie des Sciences le 19 Juillet 1783; & le 29 du même mois, à l'Académie des Inſcriptions.

LE chant mélodieux des cygnes, célébré par tant de Poëtes, d'Hiſtoriens, & même de Naturaliſtes, depuis Homère & Héſiode juſqu'à ce jour, n'eſt-il que le fruit de leur imagination?.... Si au contraire il exiſte, pourquoi ne l'entendons-nous plus?.... Ce ſont deux queſtions dont on s'eſt occupé ſouvent ſans fruit, & qu'un heureux haſard, ſecondé par des recherches, m'a donné lieu d'approfondir.

Elien, qui écrivoit ſur l'Hiſtoire des Animaux, ſous le règne d'Alexandre Sévère, vers le milieu du troiſième ſiècle, a refuſé le chant aux cygnes dans ſon premier Livre (1): mais dans le vingtième, il aſſure, d'après le témoignage d'Ariſtote, qu'on en avoit ſouvent entendu chanter dans la

(1) Cap. 30.

mer

mer d'Afrique, & il ajoute qu'il n'en sauroit parler que sur le rapport d'observateurs étrangers, n'ayant jamais pu les entendre lui-même. Pline n'avoit pas été plus heureux, malgré les peines qu'il s'étoit données pour assister à leurs concerts (1) : aussi en nie-t-il l'existence, d'après ses propres expériences (2). Hécatée de Milet, cité par Elien dans son onzième livre (3), disoit que les cygnes des régions hyperboréennes s'approchoient tous les ans des Prêtres & des Musiciens, qui célébroient, par des chants & des concerts d'instruments, la fête d'Apollon, & qu'ils joignoient leurs voix mélodieuses aux Hymnes sacrés. Lucien cependant, qui savoit distinguer les observations des Naturalistes des récits superstitieux, assure, dans son Voyage d'Italie, réel ou supposé (4), que les cygnes du Pô ne chantoient pas. Bien loin de célébrer, par de doux accords, la mémoire de Phaëton leur ancien ami, comme le croyoient les Grecs, ils ne poussoient que des cris désagréables. Les Habitants des rives du Pô assurèrent aux Voyageurs que les corbeaux & les geais pouvoient passer pour des syrènes auprès d'eux ; il ne leur étoit jamais arrivé de leur entendre chanter rien d'agréable, pas plus que de trouver sur les peupliers de l'ambre formé par les larmes des sœurs de Phaëton.

Tant de variations sur un oiseau si connu en apparence des Grecs & des Romains, ont jetté les Modernes dans une grande perplexité. Morin, de l'Académie des Inscriptions, a résolu la question, en disant que les Anciens ont fait chanter les cygnes, comme ils ont fait parler les bêtes (5). Cette manière de raisonner messiéroit très-fort à un Naturaliste : aussi Aldrovande a-t-il suivi une marche bien différente. J'en vais donner un apperçu, après avoir fait observer que je passe exprès sous silence la circonstance de leur mort, que l'on croyoit être annoncée par des accents mélodieux. On sait que la plupart des animaux, sentant leur fin approcher, se retirent dans des endroits écartés, & que la nature défaillante ne sauroit produire de pareils efforts.

Aldrovande observa le premier, que la trachée-artère du cygne sauvage ne s'inséroit pas au sortir du col immédiatement dans la cavité du thorax, mais seulement après avoir serpenté dans une cavité du sternum particulière à son espèce, à la grue & à quelques autres oiseaux en petit nombre. Il attribue à cette conformation de la trachée, qui en double presque la longueur, deux usages différents (6) : l'un de conserver un plus grand volume d'air, pour fournir à la respiration du cygne, qui plonge & bar-

(1) Lib. 10, cap. 23.
(2) ..... *Falsò, ut arbitror aliquot experimentis.*
(3) Cap. 1.
(4) *Lucianus de electro, seu cygnis.*
(5) Mem., tom. V, pag. 207.
(6) *Ornitholog., lib. 19, cap. 1.*

bote souvent pendant un quart d'heure entier ; l'autre de donner une grande étendue & un grand volume à la voix. Nous ne dirons rien du premier usage que le cygne domestique devroit partager avec le sauvage, puisque l'un & l'autre se comportent de même sur l'eau. Quant au second, il devroit être commun à la grue & à tous les oiseaux qui ont la trachée ainsi conformée, sans que leur cri en soit cependant moins désagréable. Tel sera toujours le sort des Naturalistes qui voudront deviner les causes finales ; l'erreur deviendra le plus souvent leur partage.

La structure de la trachée du cygne a fait prendre à Aldrovande l'affirmative dans le partage des opinions sur le chant de cet oiseau ; il a seulement restreint le chant au cygne sauvage, d'après le témoignage de Frédéric Pendasi & de Georges Braun.

Le premier lui avoit assuré, qu'en se promenant dans une barque sur le lac de Mantoue, il avoit souvent entendu le chant mélodieux de certains cygnes. Braun disoit qu'on voyoit sur la Manche, près de Londres, des troupes de cygnes qui voloient au-devant des vaisseaux, & sembloient féliciter les Passagers de leur retour, par des chants doux & gracieux. On n'entend plus ce chant des cygnes dans l'Italie : ils sont aussi muets sur le lac de Mantoue, que sur les bords du Caïstre & du Méandre. Des Voyageurs modernes les ont cherchés en vain sur ces fleuves de l'Asie, d'après les traditions Grecques.

Pour ce qui est des cygnes Anglois de Braun, Willoughby & Rey son Commentateur, en ont nié l'existence. Cependant, Ray ajoute ces paroles expressives : « Le nom Anglois *Hooper*, relatif au cri perçant, que » l'on a donné au cygne sauvage, annonce qu'il a une voix forte, & qui » peut être entendue de fort loin (1) ». Transcrivons à leur suite un passage d'Olaüs Wormius sur le chant du cygne, & nous aurons sous les yeux tout ce que les Naturalistes des siècles précédents en ont écrit. Ceux de notre siècle n'ont, pour la plupart, rien laissé sur ce chant, entr'autres M. Brisson, la première Encyclopédie (2) & Edwards lui même, à qui nous devons d'ailleurs un très-bon dessin du cygne sauvage (3). « Il

(1) *Cygnum enim ferum vocem vehementèm edere, & quæ à longinquo audiatur, vel ipsum nomen Anglicum* hooper *à clamore & vociferatione inditum, arguit.* Willughbii Ornithol., lib. 3, cap. 2.

(2) Tome III.

(3) *Erat in familiâ meâ juvenis honestissimus D. J. Rostorphius . . . . . Norwagus natione ; hic bonâ fide, interposito juramento, sanctè affirmavit se in tractu Nidrosiano, ad littus maris summo mane, insolitum ac suavissimum audivisse murmur, sibilis ac sonis jucundis permistum ; quod undè & quo pacto excitaretur cùm ignoraret, si quidem neminem vidit hujus modulationis autorem, undiquè circumspiciens & jugum promontorii cujusdam scandens, vidit cygnorum multitudinem infinitam, in sinu maris vicino conglomeratam, harmoniam hanc modulantem quâ suaviorem in vitâ nunquam audivit. Ab Islandis quibusdam meis Discipulis percepi, nihil hâc harmoniâ apud ipsos frequen-*

» y avoit, dit Wormius, dans ma maiſon, un jeune homme très-véri-
» dique, appellé Jean Roſtorf. . . . . né en Norwège : il m'aſ-
» ſura, ſous la foi du ſerment, qu'il avoit entendu un jour dans
» le canton de Nidros, ſur le rivage de la mer & de grand matin, un
» bruit extraordinaire & très-agréable, mêlé de ſifflemens & de ſons
» gracieux. Ignorant ce qui pouvoit produire ces ſons, dont il ne voyoit
» point la cauſe, il monta ſur un promontoire élevé, & apperçut dans
» un petit golfe voiſin une multitude innombrable de cygnes, qui ren-
» doient ces ſons mélodieux & les plus flatteurs qu'il ait jamais entendus.
» J'ai appris, continue Wormius, de pluſieurs Islandois mes Diſciples,
» que l'on entendoit ſouvent cette harmonie dans les endroits fréquentés
» par les cygnes. J'ai rapporté, ajoute-t-il encore, ces différents témoi-
» gnages, afin de montrer, par des expériences modernes, que tant
» d'Auteurs illuſtres ne s'étoient pas trompés en parlant du chant des
» cygnes ».

Les Ornithologiſtes en ont diſtingué deux eſpèces; *cygnus manſuetus*, le cygne domeſtique, ſwan des Anglois; & le cygne ſauvage, *cygnus ferus*, en Angleterre, wid-ſwan ou hooper. Le principal caractère qui les diſtingue l'un de l'autre eſt l'inſertion & la plicature de la trachée-artère dans une cavité particulière du ſternum, avant ſon introduction dans celle du thorax. Aldrovande qui les avoit découvertes, les crut communes aux deux eſpèces. Ray ayant diſſéqué des individus de l'une & de l'autre, n'a trouvé la trachée ainſi repliée que dans le cygne ſauvage. M. Daubenton a confirmé cette obſervation ſur le cygne ſauvage; mais n'ayant jamais diſſéqué de cygne domeſtique, ce ſavant Naturaliſte n'aſſure pas que ce caractère lui appartienne ainſi qu'au cygne ſauvage. Ray, comme nous l'avons vu, le lui refuſe conſtamment, d'après des diſſections multipliées des uns & des autres. On peut l'en croire, & établir pour caractère diſtinctif intérieur du cygne ſauvage, l'inſertion & la plicature de la trachée-artère dans le ſternum.

Le bec offre un caractère extérieur qui a été parfaitement ſaiſi, quoiqu'il ſe détruiſe après la mort par le deſſéchement, comme on s'en apperçoit ſur le cygne ſauvage du cabinet du Roi. Dans le cygne domeſtique, la baſe du bec eſt recouverte juſqu'à l'œil d'une peau noire, tandis que le reſte du bec eſt rougeâtre. Dans le cygne ſauvage au contraire, la pointe du bec eſt noire, & la baſe juſqu'à l'œil eſt très-jaune. Willoughby, Ray & pluſieurs autres, diſent que le plumage du cygne ſau-

---

tius in iis locis in quibus cygni ſunt. Quod ideò adduco ut præſtantiſſimorum Autorum de hâc cygneâ cantione non vanam eſſe relationem, vel modernis experimentis comprobari conſtet. . . . Muſæum Wormian., lib. 3, cap. 19.

vage eſt mêlé de gris, ſur-tout vers les aîles & le manteau. M. Briſſon, dans ſa deſcription du cygne ſauvage, faite ſur un individu du Cabinet de Madame de Bandeville, dit que ce cygne eſt entièrement blanc, comme le cygne domeſtique. Edwards eſt du même avis, ſeul conforme à la vérité; mais tous s'accordent à repréſenter le cygne ſauvage comme plus petit & plus léger que les cygnes de nos canaux; ce qui n'eſt pas vrai. . . . . Voilà, dans la plus grande exactitude, tout ce qu'on a écrit ſur les cygnes juſqu'à ce jour. Je vais à préſent rapporter mes obſervations particulières.

Ayant appris, il y a quelques mois, que l'on conſervoit à la Ménagerie de Chantilly une eſpèce de cygne chantant, je priai un de mes Confrères, qui demeure à Senlis (1), de prendre ſur eux des renſeignements. Il m'en envoya de très-ſatisfaiſants, qui me firent naître l'envie de les voir & de les entendre chanter, afin d'en donner une deſcription étendue. Je me rendis à la Ménagerie de Chantilly le 13 Juillet, & les ayant long-temps examinés avec un des Inſpecteurs (M. l'Ecailler), je recueillis les remarques & les obſervations qu'il me communiqua avec la plus grande complaiſance.

En 1740, un cygne, de l'eſpèce du cygne ſauvage, s'abattit ſur le grand canal de Chantilly, y fut pris & conſervé pendant trois ans, après leſquels il mourut. La grande jeuneſſe de l'Inſpecteur à l'inſtant de cette mort, l'a empêché d'en conſerver un ſouvenir diſtinct. En 1757, un pareil, âgé de trois ans, ſe fixa ſur le canal avec les cygnes domeſtiques, y vécut pendant ſix ans. Après ce temps, il les abandonna de lui-même, & ſe tranſporta dans un baſſin qui eſt placé au milieu de la Ménagerie, & qui eſt appellé le baſſin de la colonne, à cauſe d'une colonne de porphyre élevée dans le milieu de cette pièce d'eau. Un coup de tonnerre le tua en 1774; de ſorte que ces deux premiers n'ont point été obſervés, ou l'ont été ſi mal, que nous ne les rappellerons plus dans ce Mémoire. Le chant de celui que la foudre écraſa, attira, pendant le rigoureux hiver de 1769, les deux cygnes chantants actuellement vivants, mâle & femelle. Ils ſe posèrent ſur le canal, où on les reconnut auſſi-tôt pour des cygnes étrangers, à la couleur jaune de la baſe de leurs becs. On chercha à les prendre, en leur jettant du grain, comme aux autres cygnes: ils s'accoutumèrent à le manger; & après quelques jours, ils s'approchèrent des perſonnes qui nourriſſent ces oiſeaux. Alors on jetta du grain ſur l'eau du canal; ſa peſanteur le précipita au fond, & les deux cygnes étrangers plongèrent la tête & le corps pour le ramaſſer. Cet inſtant fut ſaiſi

(1) M. Egreſſet, Prieur de l'Abbaye de Saint-Vincent: il tenoit ces renſeignements de M. Thouvenin, un des Inſpecteurs de la Ménagerie.

avec diligence, & on prit leurs pieds dans des nœuds coulants. Ils étoient âgés de trois ans à-peu-près; c'eſt-à-dire, qu'ils n'avoient plus de duvet gris, & n'offroient qu'un plumage entièrement blanc.

Les ayant mis ſeuls dans le baſſin de la colonne, on leur coupa, juſqu'à la peau, neuf plumes des aîles. Malgré cette opération, ils profitèrent d'un coup de vent pour s'élever au-deſſus de la haie qui ſéparoit leur baſſin du grand canal, où ils ſe mêlèrent avec les autres. Il fallut recourir aux amorces & aux nœuds coulants pour les reprendre. Voulant les fixer ſeuls dans le baſſin de la colonne, l'Inſpecteur de la Ménagerie les fit *éjointer;* c'eſt-à-dire, qu'avec des tenailles rougies au feu, on leur abattit le fouet des aîles. Depuis ce moment, ils n'ont plus quitté la colonne: ſans être familiers, ils ſe laiſſent approcher par l'Inſpecteur, & prennent de ſa main des laitues & d'autres herbages. On leur a donné à Chantilly le nom de *cygnes pâles*, à cauſe de la peau jaune qui recouvre la baſe de leur bec, & on les y appelle ſimplement *les pâles.*

Ces deux cygnes firent, en 1779, une première couvée de ſix œufs, dont il naquit un ſeul petit, mâle, actuellement vivant. Ce jeune individu, parvenu à l'adoleſcence, rechercha la compagnie des oies & des canards femelles; mais il en fut rebuté. Il a conſervé depuis cette époque une ſi forte antipathie pour les canards, qu'il court ſur eux, & veut les tuer. Il a l'air fort triſte: cette mélancolie étoit peut-être produite par un accident qui le faiſoit boiter depuis quelques jours. En 1780, ſes père & mère firent leur ſeconde couvée de ſept œufs. Quatre petits vinrent à terme, mais ils vécurent peu de jours. La troiſième ponte de 1781 fut auſſi nombreuſe & auſſi malheureuſe; les cinq petits qui vinrent ſeuls à éclore, moururent bientôt. Celle de 1782 a bien réuſſi; il en eſt ſorti quatre jeunes cygnes, qui ſont bien portants, & couverts d'un duvet gris cendré, plus clair que le gris des jeunes cygnes domeſtiques; ils ſont auſſi plus forts & plus gros que les jeunes du canal, leurs contemporains. L'Inſpecteur croit les reconnoître pour deux mâles & deux femelles, & il penſe qu'ils ſeront plus gros & plus forts que leur père & mère.

Ceux-ci ont, comme le cygne ſauvage, la baſe du bec jaune & la partie cornée noire. La pointe du bec eſt beaucoup plus effilée que dans le cygne domeſtique. Le tubercule qui eſt placé à la baſe du bec de ce dernier, eſt entièrement oblitéré dans les cygnes qui chantent, comme le repréſentent auſſi les deſſins de Willoughby & d'Edwards: leur col eſt plus délié, & paroît n'avoir que la moitié de la groſſeur du col des cygnes domeſtiques, ce qui leur donne une grace ſingulière. L'envergure des cygnes chantants eſt plus grande, les plumes plus groſſes, la taille plus haute, le col plus long de quatre doigts, & les genoux plus élevés de ſix lignes au moins que dans le cygne domeſtique. Quand ils nagent, ils ne balancent point leur tête & leur col comme les autres, dont le mouvement

reſſemble à celui des barques ; mais ils paroiſſent immobiles, & fendent l'eau comme un vaiſſeau. L'Inſpecteur qui avoit examiné, ſans diſſection anatomique, les ſquelettes des deux premiers morts, leur a conſtamment trouvé les os plus gros ; il en conclut que les cygnes chantants doivent voler beaucoup mieux & plus long-temps que les autres.

L'expérience a confirmé ce ſoupçon ; car nous les avons déjà vu s'élever pardeſſus des haies, pour rejoindre les cygnes du canal, quoiqu'on leur eût coupé neuf plumes des aîles : d'ailleurs ils volent bien au-delà de la portée du fuſil, & s'élèvent à la plus grande hauteur. Leur chant, dont je parlerai tout-à l'heure, les fait diſtinguer dans les airs à cette élévation. Tout le monde ſait en effet que le cygne domeſtique, poſé ou volant, ne fait entendre aucun cri ; il rend ſeulement un ſon étouffé & auſſi foible que le roucoulement des pigeons, lorſqu'il eſt moleſté, ou qu'il appelle ſa femelle. Le chant en fit reconnoître cinq qui paſsèrent au-deſſus de Chantilly, & s'y arrêtèrent quelques heures pendant l'hiver de 1768. Cette famille étoit compoſée du mâle, de trois petits & de la femelle ; ils voloient dans l'ordre où je viens de les énoncer. Le mâle alloit le premier, à la diſtance de 80 à 100 toiſes ; il ſembloit indiquer la route aux autres ; il étoit ſuivi par les petits, qui paroiſſoient n'avoir que deux ans, n'étant pas encore tout blancs ; la femelle fermoit la marche. Toutes les eaux de Chantilly étoient gelées, à l'exception d'une petite portion du canal, où elles ſont vives & très-coulantes ; ce fut là que s'abattit la caravane, preſſée par la ſoif. Le mâle s'approcha de l'eau courante avec précaution, en but ; & par un petit cri étouffé, répété pluſieurs fois, *couq*, *couq*, *couq*, il invita ſa famille à ſe déſaltérer ſans crainte : elle lui obéit, & le mâle fit le guet pendant ce temps-là. Dès qu'un objet nouveau ou effrayant frappoit ſa vue ou ſon ouie, il avertiſſoit la troupe par ſon chant ordinaire & perçant, & ils s'enfuyoient de concert ; de ſorte qu'on ne put jamais les joindre, & qu'ils diſparurent après quelques courtes ſtations.

Cette vigilance & cette tendreſſe pour leurs petits, les rendent d'un accès difficile. Dans les premiers jours où les petits actuellement vivants furent éclos, les père & mère chaſſoient loin d'eux, & battoient même leur premier enfant, âgé de trois ans, qui vit ſeul & triſte. Ils ont cependant ſouffert depuis quelques canards dans leur baſſin. Le jeune cygne n'a pas la même complaiſance pour ces oiſeaux, & il les pourſuit ſouvent avec colère. On plaça, il y a quelques années, une oie du Canada dans le baſſin de la colonne avec les cygnes chantants ; ce fut une ſource perpétuelle de diſputes & de combats. L'oie du Canada, dont les aîles n'avoient point été rognées, attaquoit le cygne mâle avec avantage ; il voloit & fondoit ſur lui : celui-ci ſe défendoit vigoureuſement ; mais ne pouvant s'élancer hors de l'eau, il combattoit toujours avec un déſavantage marqué. Il eut enfin l'adreſſe de ſaiſir, avec le bec, le col de

ſon ennemi : il l'attira vigoureuſement à lui ; & le plongeant dans l'eau à pluſieurs repriſes, il cherchoit à l'étouffer. On s'apperçut de cette manœuvre meurtrière, & on dégagea l'oie de Canada. Celui-ci fut ſi honteux de ſa défaite, qu'il s'enfonça ſous des pierres qui ſont placées en ſaillie autour de la colonne. Il fallut l'en arracher de force, pour le tranſporter ailleurs. Ce combat fait connoître la force extraordinaire du cygne chantant, qui contenoit l'oie malgré ſa défenſe, quoiqu'un homme ait de la peine à retenir ce palmipède. Un cygne domeſtique n'en ſeroit jamais venu à bout ; j'ai même vu celui-ci battu & bleſſé par le cygne chantant, dans les expériences faites par les ordres & ſous les yeux de S. A. S. Monſeigneur le Prince de Condé & de MM. les Députés de l'Académie des Inſcriptions.

Voilà aſſez de caractères particuliers pour faire diſtinguer le cygne chantant du cygne domeſtique. Il en eſt cependant encore un mieux prononcé, c'eſt le chant. On employa, pour me le faire entendre, un ſtratagême bien imaginé. On apporta une oie domeſtique, & on la poſa ſur le gazon qui entoure le baſſin de la colonne. A peine cet oiſeau eut il touché la terre, que les cygnes s'avancèrent fièrement à la file l'un de l'autre, le mâle le premier, pour combattre ce nouvel hôte. Ils approchèrent de lui lentement, en enflant leur col, lui donnant un mouvement d'ondulation ſemblable à celui des reptiles, & rendant des ſons étouffés. La ſcène alloit être enſanglantée lorſqu'on reprit l'oie par les aîles, & on l'emporta hors de l'enceinte : alors les deux cygnes ſe placèrent vis à vis l'un de l'autre, & ſe dreſsèrent ſur leurs jambes, étendirent leurs aîles, élevèrent la tête, & ſe mirent à chanter leur prétendue victoire à pluſieurs repriſes. Pendant ce temps, ils avoient l'air de ſe pavaner, de ſe donner des graces, à-peu-près comme le pigeon mâle fait auprès de ſa femelle. Ils marquent chaque ton par une inflexion de tête. Leur chant eſt compoſé de deux parties alternatives très-diſtinctes. Ils commencent par répéter à mi voix un ſon pareil à celui qui eſt exprimé par ce monoſyllabe, *couq*, *couq*, *couq*, toujours ſur le même ton : on l'entendoit à peine à cinquante toiſes. Ils élèvent enſuite la voix, en ſuivant, ſelon l'obſervation de M. l'Abbé Arnaud, les quatre notes MI, FA ; RE, MI, dont les deux (*le mâle* ; *la fem.*) premières ſont du mâle, & les deux autres de la femelle.

Quoique leur chant ait quelque analogie, pour la qualité du ſon, avec le cri déchirant du paon, il ne laiſſe pas de plaire à l'oreille. Je ne me laſſois point de l'entendre, & je le leur ai fait recommencer trois ou quatre fois par le même ſtratagême. Il eſt étonnant que ce chant ſoit agréable ; car il eſt ſi perçant, qu'on l'entend le ſoir de la butte d'Apremont, monticule éloignée d'une lieue de la Ménagerie. Le fait m'a été atteſté, non-ſeulement par l'Inſpecteur & autres prépoſés à la Ménagerie, mais encore par des Habitants de Chantilly. Les cygnes font entendre leurs voix le matin, le ſoir, & lorſqu'ils ſont affectés de quelques ſenſations fortes ou

extraordinaires : auſſi eſt-elle plus mélodieuſe dans le printemps, ſaiſon de leurs amours. Je ne les ai entendus que dans ce mois (Juillet), au commencement de la mue, criſe qui rend les oiſeaux plus ou moins malades ; & j'ai trouvé encore agréable ce chant, que je leur ai fait ſouvent répéter. Mon Confrère, qui avoit examiné ces cygnes quinze jours auparavant, à ma prière, m'en écrivoit en ces termes. .... « Ils ont réelle-» ment des ſons de voix très-melodieux & très-juſtes. .... Ce qu'il y a de » sûr, ajoutoit-il encore, c'eſt que les ſons de voix ſont très-doux, & » doivent l'être encore davantage, quand ils ne ſont point forcés à chan-» ter une victoire, encore tout émus du danger qu'ils ont cru apper-» cevoir ».

Pluſieurs Curieux & Etrangers, à qui les Inſpecteurs de la Ménagerie les ont fait entendre depuis que je leur ai appris l'intérêt que l'on pouvoit y prendre, ont été ſurpris de la force & de la douceur de ce chant. Il eſt moëlleux, & remplit flatteuſement l'oreille. Obſervons encore que la femelle ne commence à chanter que quelques ſecondes après le mâle : tel eſt un Muſicien, qui, voulant accompagner une première voix, obſerve des ſilences ; celle-ci d'ailleurs n'a pas la voix auſſi forte que le mâle : elle ne m'a pas paru chanter à l'uniſſon, mais un ou pluſieurs tons plus bas. Le mâle chante d'abord *mi*, *fa* ; & pendant qu'il pourſuit *re*, *mi*, elle commence *mi*, *fa*, & toujours de même ; ce qui produit un accord qui doit être agréable, quand une troupe nombreuſe de cygnes eſt réunie & chante en même temps. Au reſte, ce chant n'eſt pas auſſi varié que celui des oiſeaux chantants ; mais il l'eſt un peu, & principalement dans la dernière note, ſur laquelle ils font une longue tenue. La nuit pendant laquelle les petits, actuellement vivants, ſortirent des œufs, fut célébrée par des chants très-variés & très-fréquents ; de ſorte que l'Inſpecteur les entendant, dit à ſa femme qu'il étoit ſûrement arrivé aux cygnes quelque événement extraordinaire. Il les trouva effectivement à la pointe du jour accompagnés de pluſieurs petits.

Après ce récit fidèle de mes obſervations, j'examinerai bientôt à quelle eſpèce de cygne on doit rapporter le cygne chantant, & quelle eſt ſa patrie. Quant à la nomenclature, je crois, après un mûr examen, qu'on peut l'aſſocier au cygne ſauvage, & n'en faire qu'une ſeule & même eſpèce. J'avoue que ma première idée étoit de le placer ſeul en troiſième ligne, parce qu'ayant la baſe du bec jaune comme le cygne ſauvage, il n'eſt cependant pas gris comme lui, mais tout blanc comme le cygne domeſtique. Le cygne chantant eſt d'ailleurs plus haut & plus gros que ce dernier, & tous les Ornithologiſtes s'accordent à repréſenter le cygne ſauvage comme plus mince & plus petit que le cygne domeſtique. On explique facilement ces apparentes variétés, en obſervant que les cygnes ſauvages décrits par ces Auteurs, & qui étoient des individus iſolés ou égarés par des coups de vent, marquoient encore ; c'eſt-à-dire, qu'ils étoient jeunes, & avoient

avoient encore des plumes grises. Tel est celui du Cabinet du Roi. L'individu du Cabinet de Madame de Bandeville, décrit par M. Brisson, & celui d'Edwards, sont tout blancs, ainsi que les cygnes chantants de la Ménagerie de Chantilly.

Nous avons vu que Ray accordoit au cygne sauvage une voix forte & un cri perçant; ce qui prouve qu'il en avoit entendu parler vaguement: du moins ce passage nous autorise-t-il à ne faire qu'une seule espèce du cygne sauvage & du cygne chantant. Lorsqu'on pourra disséquer quelqu'un de ces derniers, on verra si la trachée-artère est conformée comme celle du cygne sauvage; ce sera la vraie caractéristique, & le temps la fera connoître. En attendant, si l'analogie peut être de quelque utilité dans l'Histoire Naturelle, elle nous porte à croire que le cygne chantant doit avoir la trachée-artère repliée dans une cavité particulière du sternum; car M. le Prince Baratinski a observé qu'ils portent, en nageant, la tête beaucoup plus en arrière que les cygnes domestiques. D'après toutes ces considérations, on ne peut encore établir que deux espèces de cygnes, le cygne domestique, & le cygne sauvage, auquel se joint & avec lequel se confond le cygne chantant.

On est plus embarrassé sur la patrie qu'on doit assigner à ce dernier. Les anciens Naturalistes n'ayant jamais distingué deux espèces de cygnes, ne peuvent nous donner aucune lumière sur cet objet, à moins qu'on ne les entende par-tout du cygne sauvage, parce qu'ils parlent toujours du chant des cygnes. Nous trouverions alors que cet oiseau auroit autrefois habité les pays chauds; car le Caïstre & le Méandre sont des fleuves d'Asie, & le Pô est en Italie. L'Inspecteur de la Ménagerie, qui m'a donné tant de renseignements sur les cygnes chantants, pencheroit pour cette opinion; il croit en effet que la Corse, ou d'autres contrées méridionales sont leur patrie. Pour moi, je ne saurois être de cet avis, parce que le cygne sauvage est sûrement un oiseau de passage, & qu'il est inouï de voir des oiseaux quitter les pays chauds pour aller dans les climats froids pendant l'hiver. Habite-t-il les régions septentrionales....? Le passage d'Olaüs Wormius le feroit croire; cependant Pontoppidan, dans son Histoire de la Norwège, dit que les cygnes qu'on y apperçoit sont étrangers à cette contrée.

M. de Troïl, dans ses Lettres sur l'Islande (1), assure positivement que les cygnes habitent cette Isle; qu'ils y pondent, & qu'ils l'abandonnent pendant l'hiver, à l'exception de quelques paresseux ou traîneurs, & des petits, qui ne quittent point dans l'année le lieu de leur naissance. « Le » chant des cygnes, ajoute-t-il, est, à ce que l'on prétend, des plus agréables » dans les nuits froides & noires de l'hiver; mais il ne nous a point paru

(1) Page 130, Trad. Franç.

» tel au mois de Septembre ». Cette observation est conforme à ce que j'ai dit plus haut du temps de la mue, où la voix de la plupart des oiseaux s'affoiblit & se perd même dans certaines espèces.

Le résultat de ce Mémoire est donc, que le cygne sauvage habite les pays septentrionaux; que ceux de cette espèce que conservés à la Ménagerie de Chantilly, ont un chant; & que les Anciens ne se sont pas trompés en parlant du chant du cygne. Ils ont erré seulement, en attribuant à tous les cygnes indistinctement la faculté de chanter, qui est particulière aux cygnes sauvages. Enfin, on appréciera aisément, d'après nos observations, les hyperboles des Poëtes, qui ont eu dans la Nature une base réelle.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

DESCRIPTION de la Lorraine & du Barrois, par M. DURIVAL *l'aîné*, 4 *vol. in*-4°. A Nancy, chez Lefeure & la veuve Leclerc; se trouve à Paris, chez Gogué & Née de la Rochelle, 1778—1783.

Cette Description intéressante renferme une notice exacte des Auteurs qui ont écrit sur la Géographie de la Lorraine; l'époque de l'établissement de plusieurs Maisons illustres; des sommaires biographiques sur plusieurs Ecrivains & Artistes célèbres; la situation, les rivières, ruisseaux, eaux minérales de cette Province; des réflexions sages & savantes sur l'Agriculture, les terres arables, prés, pâturages, communes, vignes, bois fossiles, montagnes; sur les Habitants en général, la Noblesse, les Assises, les Etats, la Hérauderie, les Diocèses, les Monnoies, les Ponts & Chaussées; l'état des Sciences, des Lettres & des Arts en Lorraine. Enfin, M. Durival offre tous les détails pittoresques, physiques, historiques, littéraires, géographiques & autres, qu'il n'est pas possible de trouver dans les Historiens qui traitent de cet antique Duché. D'après cela, il ne faut plus s'étonner de l'accueil favorable que cette Collection a reçue du Public: le Supplément qui vient de paroître la rendra encore plus précieuse.

Pharmacopœa generalis, &c. Pharmacopée générale, par M. JACQUES REINBOLD SPIELMANN. A Strasbourg, chez Treutter & Kœnig. 1783, in-4°. de 372 pages, avec le portrait de l'Auteur.

C'est l'énumération alphabétique, claire & exacte, des médicaments

ſimples & compoſés, anciens & modernes, qui ſont aujourd'hui le plus en uſage. Les Médecins de tous les pays y trouveront les dénominations & les formules de ceux qu'ils ordonnent dans les Pharmacies. Le ſavant & docte Profeſſeur M. Spielmann n'a pas puiſé dans les livres de ce genre les deſcriptions des médicaments qu'il traite; c'eſt d'après l'inſpection ſoigneuſe de la drogue même. Il n'a également admis aucune préparation, qu'il n'ait de même expérimentée. Au nom ſpécifique du Chevalier de Linné, il joint toujours les figures des végétaux de Blackwel, dont il fait grand cas. Il fait encore uſage des noms triviaux, pharmaceutiques, en Latin, Allemand & François: ſouvent il donne la manière de cultiver les plantes exotiques, ainſi qu'elle ſe pratique dans le Jardin Botanique de Strasbourg; une Notice bien vue des principales vertus de chaque médicament; l'indication de la doſe des plus héroïques. C'eſt véritablement le Code du Pharmacien, infiniment plus eſtimable que le volumineux diſpenſaire de Triller.

Flore de Bourgogne, ou Catalogue des Plantes naturelles à cette Province, & de celles qu'on cultive le plus communément; avec l'indication du ſol où elles croiſſent, du temps de leur floraiſon & de la couleur de leurs fleurs: Ouvrage rédigé pour ſervir aux Cours publics de l'Académie de Dijon, deux volumes in-8°. A Dijon, chez Frantin, 1782.

Le premier volume contient les richeſſes végétales de la Bourgogne, dont la totalité monte à douze cents quatre-vingt-quatre plantes particulières. Ce Recueil eſt dû aux ſoins de M. Durande, ſavant Médecin, & Académicien de Dijon. Aux phraſes des plus célèbres Botaniſtes, il a joint des ſynonymes; la deſcription claire & ſuccinte de chaque plante, l'endroit où elle croît, le temps & la couleur de ſes fleurs. Les caractères génériques forment à la fin un article ſéparé. Fabius Columna eſt le premier Botaniſte qui ait donné aux feuilles des fleurs le nom de *pétales*, emprunté des Grecs, pour diſtinguer ces feuilles de celles qui appartiennent au reſte de la plante. C'eſt ſur cette belle partie des végétaux que M. Durande établit ſa claſſification, qu'il diviſe en trois parties: la première comprend cinq claſſes, compoſées des fleurs monopétales régulières, ſous diviſées en germes ſupérieur & inférieur; ſuivent les perſonnées, les labiées, les compoſées & les agrégées. La ſeconde partie, compoſée des fleurs polypétales, renferme ſept claſſes; ſavoir les malvacées, les cruciformes, les roſacées, les renunculées, les caryophillées, les ombellifères & les légumineuſes. La troiſième partie préſente encore cinq claſſes formées de leurs apétales, qui ſont les liliacées, les ſpadicées, les ſtaminées, les graminées, & les plantes dont la fructification eſt cachée. Le tout eſt terminé par un Eſſai méthodique des plantes qui croiſſent aux environs de Cluny en Bourgogne, par M. Dumoulin, Doc-

teur en Médecine, de l'Académie de Dijon. Ce Botaniſte fonde ſon nouvel arrangement ſur le péduncule, qu'il regarde comme une partie eſſentielle de la fructification, en ſuivant la poſition de la couronne. Il fixe par-là ſept différentes claſſes.

Le ſecond volume eſt entièrement conſacré aux propriétés des plantes; il offre une infinité d'objets d'utilité pour les hommes & les animaux: tandis qu'une partie de ces plantes ſervent à la nourriture, les autres aux aiſances & commodités de la vie, d'autres enfin nous procurent d'excellents médicaments propres au rétabliſſement de la ſanté. M. Durande préſente dans ce volume un choix ſage des découvertes modernes relatives à la Médecine, aux Arts & à l'Economie.

Donnons un article de ce précieux Recueil.

LE RUBAN D'EAU. *Sparganium erectum. L.*

« Cette plante eſt aſtringente; ſes racines ont été recommandées comme » ſudorifiques. On ſe ſervoit autrefois de ſes feuilles, en place de bandelettes, » pour emmailloter les enfants; car quelqu'abuſif que ſoit l'uſage du maillot, » qui s'oppoſe ſi évidemment au développement libre de toutes les parties, il n'en eſt pas moins ancien. On doit cependant obſerver que les » Scythes, les Egyptiens, les Lacédémoniens ne l'adoptèrent point, & » qu'en conſervant ainſi la liberté & la forme naturelle des membres, » ils eurent toujours de grands avantages ſur les autres Nations. Les » Sauvages, les Iſlandois, les Habitants de la Sibérie ont joui long temps » des mêmes priviléges. Heureuſement on commence à bannir le maillot » dans la plus grande partie de l'Europe. Les chevaux, les porcs, quelquefois les vaches, mangent le ruban d'eau, dont les chèvres & les » moutons ne veulent point ».

Joſephi Jacobi Pleuck. Chirurgiæ Doctoris, necnon Chirurgiæ, Anatomes atque Artis Obſtetricis Profeſſoris Regii publici ac ordinarii in Regiâ Univerſitate Budenſi; Pharmacologia Chirurgica, ſive Doctrina de medicamentis quæ ad curationem morborum externorum adhiberi ſolent. Pharmacologie Chirurgicale, &c.; par M. PLEUCK, *Docteur en Chirurgie, Profeſſeur Royal d. Chirurgie, d'Anatomie, & de l'Art des Accouchements dans l'Univerſité Royale de Bude.* A Vienne, chez Græffer; & à Straſbourg, chez la veuve Kœnig. 1782, in-8°. de 474 pages.

Cette Pharmacologie eſt dédiée à M. le Comte d'Eſterhazy. La Chirurgie, au point de perfection où elle eſt, a juſqu'ici, malgré cela, négligé dans ſes Ecoles l'enſeignement des éléments de la Pharmacologie; c'eſt ce qui fait que la plupart des Chirurgiens n'ont qu'une connoiſſance légère & empyrique des médicaments. Beaucoup de célèbres Médecins n'ont pas néanmoins négligé de faire entrer dans leur Traité de Matière Mé-

dicale, les remèdes Chirurgicaux : mais les notions qu'ils en donnent, ſont inſuffiſantes, éparſes & abſolument hors de l'ordre Chirurgical ; de manière que le jeune Chirurgien ne peut puiſer dans ces livres une exacte connoiſſance des médicaments dont il a beſoin. C'eſt pour remédier à cet inconvénient, que le ſavant Profeſſeur M. Pleuck a compoſé ce Recueil, où les découvertes les plus modernes ſur la vertu des remèdes ſimples ſont conſignées ; elles ſont ſouvent enrichies des propres obſervations de notre célèbre Pharmacographe. Son travail devient par-là d'une utilité univerſelle, & très-propre aux uſages ſcholaſtiques. Des claſſes particulières préſentent les médicaments qui doivent être employés, tant intérieurement, qu'à l'extérieur, pour guérir les maladies Chirurgicales. Au nom officinal d'uſage, M. Pleuck y ajoute celui du Chevalier de Linné, & celui qui eſt connu dans le Nord ; vient enſuite l'indication de la ſaveur, de l'odeur, des vertus & des maladies dans leſquelles ce remède a été employé avec ou ſans ſuccès. Cette notion hiſtorico-aphoriſtique de chaque ſubſtance médicamenteuſe, eſt traitée d'une manière à ne rien laiſſer deſirer.

Puiſons au haſard un article de ce riche Diſpenſaire, que nous allons traduire.

LA SABADILLE, *Veratrum Sabadilla.*

« La ſemence eſt d'une ſaveur âcre, amère ; elle eſt irritante, fait fuir » les punaiſes & les poux. Il ſuffit d'en ſaupoudrer la tête & les habits, » pour ſe débarraſſer de la vermine. *Poudre contre les Poux.* Prenez de la » ſemence de perſil, deux gros ; de la ſemence de ſabadille, un gros ; » mêlez ».

Illuſtri Phil. G. HENSLER, *M. D. Reg. Dan. Conſiliario & Archiatro ; Medico apud Altonanos feliciſſimo, amico veteri, de Pollutione diurnâ frequentiori, ſed rariùs obſervatâ tabeſcentiæ cauſſâ* JOH. ERN. WICHMANN, *M. D. Aulæ Hannoveranæ Medicus, Societ. Reg. Scient. Gotting., Correſp. & Naturæ Curioſor. Berolinenſ. Sodalis. De la Pollution de jour, cauſe fréquente du maraſme, rarement obſervée ; Lettre écrite à M.* HENSLER, *Docteur en Médecine, Conſeiller & premier Médecin du Roi de Danemarck, à Altona ; par M.* WICHMANN, *Docteur en Médecine, Médecin de la Cour à Hanovre, Correſpondant de la Société Royale des Sciences de Gottingue, & Membre de celle des Curieux de la Nature à Berlin.* A Gottingue, chez Dietrich ; à Strasbourg, chez la veuve Kœnig. 1782, petit in-8°. de 62 pages.

L'affection qui fait le ſujet de cette ſavante Lettre, n'avoit pas encore été bien obſervée. Quoiqu'on liſe dans les Anciens quelques paſſages qui la concernent, il faut regarder M. Wichmann comme le premier qui l'ait parfaitement décrite. Les remèdes à cette déperdition ſéminale ſont les

bains froids, l'application de la glace au périné, les martiaux, le quinquina, les lavements émolliens; interdire la lecture des livres lascifs, la méditation sur des sujets voluptueux; ordonner un exercice modéré; éviter soigneusement tous les remèdes irritants, ainsi que les aliments trop nourrissants.

Observation faite à l'Hôpital Royal Militaire de Metz, sur une Cure particulière de trois Canoniers; par le Sieur BOULANGER, *ancien Chirurgien-Major des Troupes du Roi aux Armées de Flandres & de Hanovre, & successivement breveté Chirurgien-Major en chef* par interim *dudit Hôpital, & Pensionné de Sa Majesté.* A Metz, chez Antoine, 1781, in-4°. de huit pages.

Trois Soldats du Corps Royal d'Artillerie, au Régiment de Grenoble, en garnison à Metz, furent blessés d'un coup de canon. Le premier tenant le pouce de la main gauche sur la lumière, eut la première phalange emportée par l'explosion qui se fit au moment même où l'on fouloit la pièce; son traitement a été simple & sans accidents. Le second, tenant l'écouvillon de la main droite, eut le poignet emporté, avec un délabrement considérable dans l'articulation; ce qui détermina dès le même jour à l'amputation de l'avant-bras: M. Boulanger obtint par ce moyen une parfaite guérison. Le troisième fut plus considérablement blessé par le même coup de canon, qui lui emporta le poignet gauche, avec déperdition de substance. L'amputation & les autres moyens curatifs y sont détaillés.

Examen de la Physique du Monde, de M. DE MARIVETZ. A Paris, chez Didot le jeune, &c., in-4°. de 24 pages, avec figures.

Nous donnerons, dans le prochain Journal, un extrait détaillé de cet Ouvrage, qui paroît être sorti de la main d'un bon Géomètre.

Analyse du Fer, par M. TORB. BERGMANN, &c.; *traduite avec des notes & un appendice, & suivie de quatre Mémoires sur la Métallurgie: par M.* GRIGNON, *Chevalier de l'Ordre du Roi, Correspondant de l'Académie des Sciences, in-8°. de 286 pages.* A Paris, chez Méquignon, rue des Cordeliers.

M. Bergmann démontre évidemment, que des matières terreuses étrangères, telles que la plombagine, la molybdène, la manganèse, &c., rendent le fer cassant à chaud ou à froid, coulant ou ductile. M. Grignon attribue au contraire ces défauts & ces propriétés à la quantité plus ou moins grande de la matière du feu & du phlogistique dont le fer est surchargé. Le rapport avantageux des Commissaires de l'Académie nous ap-

prend tout ce que l'Ouvrage de M. Bergmann a gagné en paſſant par des mains auſſi exercées dans l'art de travailler le fer. Quels progrès les Sciences & les Arts ne feroient-ils pas, ſi chaque Savant ou Artiſte s'attachoit à la ſeule branche qui l'a occupé toute ſa vie! M. Grignon a joint à cette traduction un Mémoire ſur les moyens de perfectionner le travail des Ancres de Marine; un ſecond Mémoire qui préſente pluſieurs moyens de perfectionner les opérations de la Métallurgie; un troiſième Mémoire ſur l'action réciproque que le feu & l'eau ont l'un ſur l'autre; un quatrième enfin qui renferme les eſſais faits ſur les Fers françois, pour les convertir en Acier. Ce dernier avoit déjà paru dans ce Journal.

Eſſais Philoſophiques ſur les Mœurs de divers Animaux étrangers, &c.; par M. M***. A Paris, chez Couturier fils & Tilliard, in-8°. de 428 pages.

Quoiqu'un Obſervateur ne ſoit jamais diſpenſé de parler ſa langue, ſinon élégamment, au moins avec pureté, cet Ecrit ſe fait cependant lire avec un vif intérêt: on y trouve ſur l'éléphant des détails neufs & des recherches ſuivies. Le chameau, le buffle, le caméléon, l'âne, le crocodile, l'élan, le tigre, ſont décrits avec ſoin & ſous des points de vue nouveaux. L'Auteur y a joint des recherches ſur la cauſe du reſpect ſuperſtitieux dont les Indiens ſont pénétrés pour le bœuf: il l'a trouvée dans l'utilité de cet animal. Puiſſent toutes les ſuperſtitions dont l'Aſie eſt remplie, avoir des origines auſſi reſpectables! elles déshonoreroient moins la raiſon humaine. On doit de grands éloges & des encouragements à ceux qui entrent dans la carrière parcourue par M. de Buffon, & qui, avec le modeſte eſpoir d'y recueillir quelques palmes, peuvent y remporter encore de brillantes couronnes.

Lettre à l'Académie de Dijon, avec Réponſe à ce qui a paru douteux ſur l'Inoculation de la Peſte; par M. D. Samoïlovitz, *Aſſeſſeur des Colléges de S. M. I. de toutes les Ruſſies, &c. &c.* A Paris, chez Leclerc, 1783, in-8°. de 63 pages.

Diſſertation Chirurgico-Médicale ſur le traitement de l'Hydropiſie de Matrice, accompagnée d'inflammation dans l'état de Groſſeſſe; par M. Cousin, *Chirurgien du Roi & Accoucheur.* A Paris, chez Nyon, 1783, in-8°. de 23 pages.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

VOYAGE Minéralogique & Physique de Bruxelles à Lausanne ; par une partie du pays de Luxembourg, de la Lorraine, de la Champagne & de la Franche Comté, fait en 1782. Page 241

Lettre de M. FONTANA *à M. le Duc* DE CHAULNES. 262

Lettre de M. le Baron DE MARIVETZ *à M.* SÉNEBIER, *Ministre du Saint-Evangile à Genève.* 275

Lettre aux Auteurs du Journal de Physique, sur un Coup de Foudre ascendant & en retour ; par M. BUISSART, *de l'Académie d'Arras, Correspondant de celle de Dijon & du Musée de Paris.* 279

Mémoire sur l'imperfection de la Météorologie ; par M. ACHARD. 282

Observations sur les Expériences de M. le Docteur INGENHOUZE ; *par M.* DE LA VILLE, *de Cherbourg.* 290

Dissertation Chymique sur la Terre de l'Asbeste, par M. BERGMANN. 293

Mémoire sur des Cygnes qui chantent ; par M. l'Abbé MONGEZ *l'aîné,* 304

Nouvelles Littéraires. 314

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. ; par MM.* ROZIER & MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 18 Octobre 1783. VALMONT DE BOMARE.

Fig. 1.

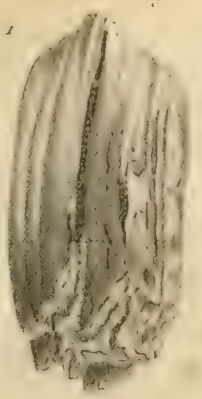


Fig. 2.

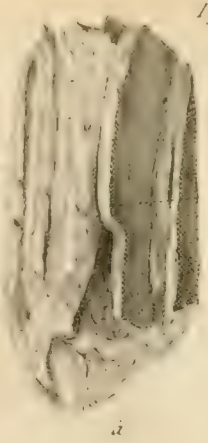
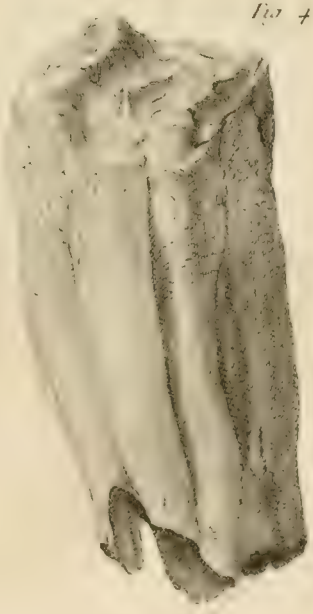
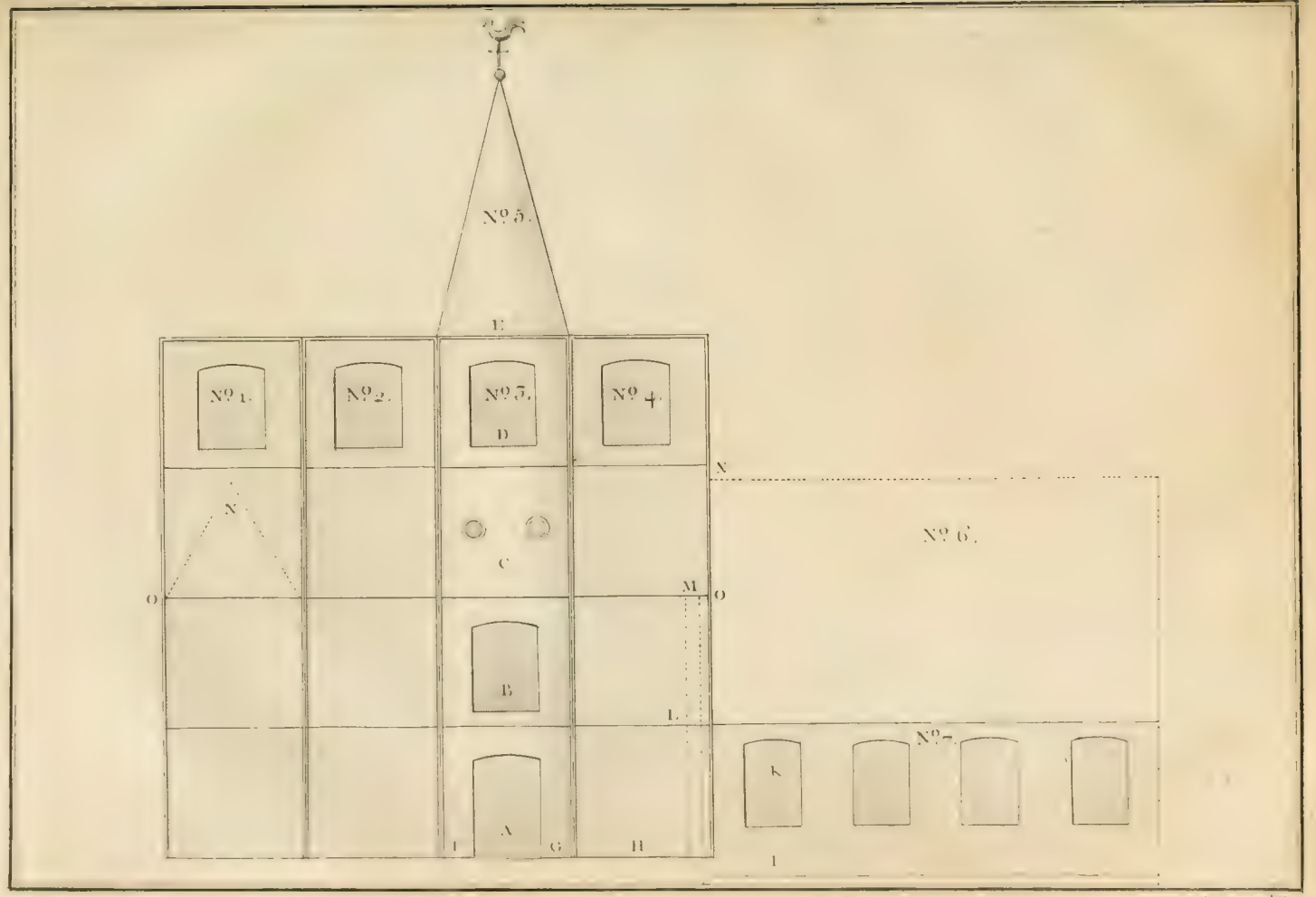


Fig. 3.

Fig. 4.




No 5.
E
No 1.
No 2.
No 3.
D
No 4.
N
N
No 6.
C
O
M
O
B
L
No 7.
K
A
I
G
H
I

NATURAL HISTORY

JOURNAL DE PHYSIQUE.

Novembre 1783.

SUITE

DU VOYAGE MINÉRALOGIQUE

DE BRUXELLES A LAUSANNE.

Cette côte, qui borde la Furieuſe à ſa gauche, & que l'on nomme le Mont-de-Simon, eſt compoſée en partie de breccia jaune calcaire ou de rocailles ſimplement entaſſées les unes au-deſſus des autres, mais en plus grande partie encore de la pierre compacte d'un gris blanc dont j'ai parlé à l'occaſion du chemin de Beſançon. J'ai obſervé, dans pluſieurs endroits de ces maſſifs de breccia, un guhr argilleux bleu, chariant une argille dont l'état naturel eſt d'être en très-petits grains, qui peu-à-peu ſe dépoſent, changent de couleur du bleu au noir, & produiſent cette croûte noire très-mince que l'on remarque ſur preſque toutes les pierres de la Province.

Plus loin, vers le nord, ſur le même Mont-de-Simon, en enfilant un petit ſentier où l'on a des vignes à ſa gauche, l'on trouve des maſſifs de rochers peu élevés, remplis de trous plus ou moins grands & profonds, dont le grand nombre ont ſouvent pluſieurs pouces de diamètre intérieur, & ſont les empreintes très-évidentes de corps parfaitement cylindriques & articulés comme des roſeaux. La grandeur de ces cavités fait aſſez comprendre que les roſeaux dont elles ſont les empreintes, n'ont pu être indigènes à nos climats, & qu'il n'y a que les gros roſeaux des Indes qui aient été capables de les remplir.

En montant du même côté ſur le ſommet du Mont Simon, on trouve une pelouſe coupée de brouſſailles, & de pointes ou maſſifs de rochers qui reſſortent de terre & offrent un ſpectacle non moins curieux que le précédent. Placés de diſtances en diſtances, & comme iſolés, ils ne préſentent point des ſillons horizontaux, ou des excavations en forme de grottes extérieures, comme les autres rochers battus par les flots, dont on voit des exemples, tels que quelques excavations dans les côtes qui bordent

la Furieuſe, & que celles dont parle M. Pallas dans un de ſes Ouvrages, &c. : mais ce ſont des ſillons profonds & verticaux, qui forment tout autour de chaque maſſif des parties ſaillantes & rentrantes, préſentant des cavités longitudinales à diſtances égales, qui peuvent, ce me ſemble, faire préſumer que les eaux de la mer, dans le temps où elles couvroient cette contrée, ſe trouvant reſſerrées entre ces maſſifs qui formoient autant de pointes de rochers hors de l'eau, ſes ondes agitées refluant ſucceſſivement des unes aux autres, ont reçu par-là un mouvement d'ondulation ſucceſſif & habituel dans toute la maſſe d'eau qui ſubmergeoit cette pelouſe, & qui venant alors à ſe briſer avec plus de force dans certains endroits que dans d'autres, y ont laiſſé ces traces ſingulières de ce frottement gradué, &c. Les pointes de rochers de cette pelouſe ſont auſſi les ſeules de cette eſpèce, dans la proximité de Salins, qui contiennent des fragments de pétrifications.

On trouve auſſi ſur le Mont-Simon, comme ſur le chemin de Beſançon, une pierre calcaire, qui ne diffère des autres des mêmes endroits, que parce qu'elle eſt ſtriée, ce qui en forme une variété particulière & inconnue aux Minéralogiſtes : elle eſt quelquefois colorée en jaune.

Au haut de la montagne de Château, au-deſſus du Mont-Simon, non loin du Couvent de Bénédictins qui s'y trouve, le Prieur de ce Couvent a trouvé, parmi les pierrailles rejettées par des Cultivateurs en défrichant le terrein, deux morceaux de bois pétrifiés en ſubſtance ſpathique, qui ſont, l'un un fragment, & l'autre une partie du tronc d'un arbre, tous deux affaiſſés & pourris antérieurement à la pétrification, ainſi qu'il eſt aiſé de s'en convaincre par l'inſpection ; tous deux preſque friables & difficiles à reconnoître par cette raiſon. M. le Prieur a eu l'honnêteté de m'en faire le cadeau, & je lui en dois ici mes remerciements.

En montant de la campagne où je demeurois ſur le chemin de Beſançon, au Mont Blin, à l'eſt de Salins, qui prend ſon nom du Fort placé à ſon ſommet, on trouve des roches entièrement compoſées de breccia jaune & gris, où l'on voit une ſorte de caverne ouverte par le haut, & creuſée intérieurement en forme d'ondes, dont les angles ſaillants correſpondent aux angles rentrants de la partie vis-à-vis, plus haut, aux environs de l'hermitage. Au-deſſus de celui de Saint-Roch, on voit deux maſſes énormes détachées des rochers au pied deſquels elles repoſent. Les rochers de Blin ne contiennent guères que des fragments peu diſtincts de pétrifications, excepté quelques coralloïdes mieux conſervées, comme des aſtroïtes & autres.

Mais dans le prolongement de la chaîne dont Blin fait partie, & qui n'eſt interrompue que par des gorges, des fentes, &c., au nord de Salins, les montagnes dont les couches ont été miſes à découvert par les pluies ou d'autres accidents, font voir des couches lamelleuſes d'argille pétrifiable griſe, renfermant des bélemnites, qui, ainſi que toutes celles que

j'ai vues dans la pierre calcaire de ce lieu, ſont à alvéoles, ou munies de la cavité propre à les contenir.

Près des couches argilleuſes, j'en ai trouvé de marneuſes, un peu graſſes & jaunâtres, ſe délitant facilement comme celles-ci, & ſe ramollissant auſſi comme elles étant expoſées à l'eau, lorſqu'elles forment des lames plus minces. Les couches argilleuſes ſont aſſiſes ſur des couches épaiſſes d'une pierre calcaire jaunâtre ſablonneuſe, où l'on trouve auſſi des bélemnites.

On trouve en outre dans la pierre calcaire jaune des monts voiſins, un grand nombre de pétrifications toutes ſpathiques, telles que des cornes d'Ammon ſtriées, & leurs empreintes, dont j'en ai vu, à la vérité en petite quantité, de plus d'un pied de diamètre; des gryphites unies & raboteuſes (*gryphites rugoſi*); une ſorte de coquille qui reſſemble fort à la gryphite, mais dont le bec eſt bien moins recourbé (1); des huîtres, entr'autres l'*oſtracites orbicularis* de la petite variété; une ſorte d'huître encore, qui ne diffère de la gryphite, que parce qu'elle a un bec un peu alongé & la charnière applatie comme la plupart des huîtres épineuſes, & qui n'eſt point connue. Dans les mêmes montagnes, on trouve des carrières de pierres marneuſes griſes, & d'un marbre marneux jaunâtre, orné d'herboriſations, & auſſi beau que ceux d'Allemagne. Au ſud-eſt, à un peu moins d'une lieue de Salins, dans une gorge formée par de hauts rochers très-eſcarpés, garnis de bois, & au bas deſquels eſt une petite prairie verte & boiſée, où l'on ne voit d'autres habitations qu'une Abbaye délaiſſée, tombant preſque en ruine, & où la Nature agreſte & nue ne plaît que par des beautés ſauvages, le torrent de la Gouaille prend ſa ſource, & va former, en ſe réuniſſant à d'autres ruiſſeaux, le ruiſſeau de la Furieuſe; ſon lit eſt tout plein des débris conſidérables qu'il a emportés du haut des rochers, qui ſont encore ici remplis de grottes & d'excavations: au-deſſus de ces débris eſt une belle caverne, d'où l'on voit, par les traces qu'il y a laiſſées, que le torrent ſortoit autrefois avec impétuoſité, en entraînant avec lui des maſſes de rochers énormes: mais il s'eſt creuſé un autre baſſin dans le roc, & on le voit actuellement ſortir à quelques pas de là, bien au-deſſous de ſa première ſource, & par conſéquent avec moins de fracas. Au reſte, la Gouaille, la Furieuſe & tous les autres petits torrents qui découlent de ces montagnes ſont ſujets, après les grandes pluies, à des débordements qui ne contribuent pas peu à fertiliſer les plaines qu'ils arroſent, mais qui, au printemps, deviennent quelquefois aſſez conſidérables pour donner quelques alarmes à ceux qui ſont dans leur voiſinage. Cette partie ſud des montagnes des environs de Salins, eſt plus fertile en gypſe que la partie ſeptentrionale; & l'on en voit à la

(1) Voyez le Traité des Pétrifications, tab. XVIII, fig. 103 & 104.

Gouaille, même à la rive droite du torrent, qui s'eſt formé au milieu des montagnes calcaires. Ce gypſe eſt toujours blanc & coloré comme celui des carrières décrites plus haut.

Le Vendredi 11 de Septembre, j'allai viſiter la ſource du Liſon, une des merveilles de la Franche-Comté, proche du Village de Nans, à quelques lieues & au ſud eſt de Salins. Arrivé au Village ſitué ſur le même niveau que celui du Liſon même, qui paſſe tout près d'ici, nous mîmes pied à terre pour aller à l'endroit de ſa ſource, & nous y arrivâmes par une vallée bordée de rochers fort élevés, couverts de chênes, & de beaucoup de pins & de ſapins qui contraſtent bien enſemble. Les plaines au-deſſous de ces pointes arides & boiſées ſont cultivées. Enfin, l'on vient dans une gorge, où l'on voit en face de ſoi un rocher, qui s'élevant à pic, préſente à ſa baſe trois bouches ou trois portiques, ſéparés par quatre piliers, qui forment des voûtes plus ou moins profondes de 3 à 4 pieds d'élévation; l'ouverture du milieu eſt la plus étroite. A la rive droite du Liſon eſt un rocher qui fait angle avec celui dont nous parlons, & dont il baigne toujours le pied à ſa ſortie de la plus grande des trois cavernes dont j'ai fait mention, & qui eſt l'endroit de ſa ſource. Malgré l'immenſité de l'ouverture, on ne le voit cependant pas ſortir du fond de cette bouche avec impétuoſité: mais au milieu d'une nappe de plus d'une trentaine de pieds de largeur, & qui eſt tranquille comme une glace, on voit courir un petit filet, qui apparemment a été l'origine de la maſſe d'eau environnante, laquelle, tandis que le petit filet ne pénètre qu'au travers d'une fente propre à contenir ſon volume, aura creuſé, à cauſe de la ſurabondance de la ſource dans les temps où il n'exiſtoit qu'une auſſi petite iſſue, les cavernes dont il a été & dont il ſera queſtion. Dans les rochers de la rive droite, à côté de la bouche qui donne la ſortie aux eaux, ſont des fentes profondes, qui forment un angle aigu à leurs ſommets, & qui ſont également remplies fort avant dans l'épaiſſeur du rocher par les eaux. La dernière bouche qui ſe voit dans le rocher à la rive gauche du Liſon, eſt une porte fort baſſe, ſous laquelle il faut ſe baiſſer, & qui conduit au ſecond étage de ce creuſage dans le roc.

La première chambre au delà de cette porte eſt à-peu-près ronde, & a 28 pieds de long ſur autant de large. De cette chambre inférieure, on monte en enfilant un paſſage étroit, ou eſpèce de corridor de 38 pieds 2 pouces de longueur, ſous lequel il faut ſe courber pour arriver à un autre paſſage un peu plus large, dont le voûtage eſt plus élevé, & dont la longueur peut être de 13 pieds 4 pouces, & qui conduit à la chambre extérieure qui préſente l'aſpect de la ſource & ſon voiſinage; elle forme un boyau beaucoup plus large que long, qui d'un côté ſe termine au-deſſus du portique d'entrée, & de l'autre ſe prolonge juſqu'au-deſſus de l'ouverture d'où ſort le torrent, de manière que ſon grand diamètre eſt de 70 pieds, tandis que ſon petit diamètre n'eſt que de 16 pieds

4 pouces. Deux portiques fort vaſtes forment la façade de ce ſecond étage. Le voûtage de cette dernière chambre, la plus ſpacieuſe, a tout au plus deux ou trois toiſes d'élévation perpendiculaire depuis le plancher juſqu'au haut de la voûte, & elle peut en avoir 23 d'élévation au-deſſus du niveau du Liſon (1).

Non loin de ſa ſource, le Liſon, qui formoit ſur la plus grande partie de ſa ſurface comme une glace tranquille, ſe précipite avec impétuoſité, en s'élargiſſant, de deſſus des pointes de roches en forme de gradins, où ſes eaux ſe briſent en écumant & en rejailliſſant de roche en roche à la hauteur de plus de 30 pieds; de manière que lors de l'accroiſſement des eaux, les jets de la chûte s'étendent à une diſtance conſidérable, & forment une nappe d'environ 50 pieds de largeur : & l'on dit qu'au-deſſous de la chûte il peut avoir 15 pieds de profondeur dans les temps ordinaires, & 25 lors des grandes eaux, ce qui eſt un accroiſſement très-conſidérable. Près de la chûte eſt un moulin appartenant au Comte de Lauraguais, où ſont dix uſines (2), & autant de roues qui ſont mues par ces eaux.

Ces grottes dont j'ai parlé ſont creuſées dans un rocher formé de la pierre jaune ſi commune dans cette Province, & de deux autres pierres calcaires, l'une griſe & tendre, & l'autre jaunâtre & fort dure, & toutes les deux appartenantes à l'eſpèce de la pierre calcaire à petits grains (3). Elles ſont, dans pluſieurs endroits, comme calcinées à l'extérieur, & recouvertes d'une enveloppe pulvérulente. J'ai remarqué dans l'intérieur de ces grottes, des ſillons horizontaux.

Un peu à l'oueſt du Liſon, à l'extrémité d'une gorge étroite, on voit le creux de Sarraſin, devant le voûtage duquel nous avions paſſé en allant au Liſon. Ce creux de Sarraſin eſt l'endroit de la ſource d'un torrent preſque auſſi large que celui que nous venons de voir, & peut-être plus profond à ſa ſortie.

On n'arrive à cette dernière grotte qu'au travers d'un chemin de très-difficile accès, en pente roide, étroit & formé de rocailles qui gliſſent ſans ceſſe ſous les pieds, & mettent la vie du curieux téméraire en dan-

---

(1) Rien ne prouve mieux combien l'eau en mouvement agite à ſon tour l'air en contact avec ſa ſurface, que l'expérience que je fis ici. J'avois obſervé qu'à Nans mon thermomètre, que j'avois apporté avec moi, marquoit 11 degrés au-deſſus du zéro ſelon Réaumur, & 57 ſelon Fahrenheit: mais lorſque je fus ſur le bord du Liſon à ſa ſource, le mercure deſcendit de 3 degrés, & s'y tint au 8 au-deſſus du terme de la glace; & ſelon Fahrenheit, au 50e. L'on n'attribuera point, je penſe, cet effet, ni à la hauteur du lieu, ni à ſa fraîcheur naturelle étant entre les rochers à l'abri des ardeurs du ſoleil, puiſqu'à 23 toiſes d'élévation au-deſſus du Liſon, dans la grotte extérieure dont je viens de parler, le thermomètre marquoit un degré de plus qu'à ſon niveau.

(2) On nomme uſines, en terme du pays, tous moulins à roues.

(3) *Calcareus micans.* Wallerii Syſt. Miner., Spec. 50.

ger, étant au-dessus d'un précipice haut d'une quinzaine de toises, au bas duquel est le torrent qui sort du bas du rocher que l'on a en face de soi, par plusieurs petites issues desquelles il s'échappe en forme de jets minces que l'on voit sortir sans bruit tout près les unes des autres.

Les côtes des deux côtés sont heureusement garnies d'arbres & de buissons, qui seuls peuvent préserver du malheur ceux qui seroient entraînés par leur poids, par la pente & les rocailles, au bas du précipice.

C'est en marchant ainsi, que l'on parvient sous une voûte immense, dont le sommet atteint presque celui du rocher même, & s'élève peut-être à plus de 50 à 60 toises au-dessus de son plancher. Notre Guide m'a dit avoir mesuré ses diamètres, & il a trouvé sa longueur depuis l'origine de la voûte jusqu'à l'entrée de la seconde chambre, de 300 pieds, sur à-peu-près une pareille largeur: mais je ne garantis pas ce calcul, que je n'ai pu vérifier par moi-même.

La seconde chambre fort obscure forme la grotte intérieure, qui, depuis l'entrée jusqu'au bord de l'eau, peut avoir 175 pieds de diamètre, & 65 pieds 3 pouces, à compter d'un des côtés de la chambre à l'autre; & la voûte m'a paru ici avoir à-peu-près autant d'élévation au-dessus du sol de la grotte, au fond de laquelle on trouve un amas considérable d'eau, qui paroît comme dormante & sans mouvement. Il se prolonge en forme de grand étang d'un bout de la grotte, sur une largeur qui est la même (à-peu-près de 25 pieds), jusqu'aux parois de la caverne à la gauche du spectateur: là ses bords se rétréciſſent; & lorsque l'on approche de cet endroit, l'on entend un grand bruit semblable à celui que font des eaux qui se précipitent dans un souterrein qui retentit de leur murmure. C'est qu'à cette extrémité, cette eau, le réservoir du torrent nommé le Bié de Sarrasin, a son débouché dans le sein des rochers qu'il a creusés, & coule souterreinement le long d'une pente très-rapide en forme de sauts & de bonds sous une voûte intérieure, qui propage le bruit jusqu'à l'extérieur dans la grotte dont il est question, & en augmente l'intensité; ce qui paroît encore prouvé par l'inspection, qui fait voir que les issues extérieures de ces sources souterreines sont infiniment au dessous du niveau du réservoir en question. Lorsqu'on jette dans celui-ci une pierre, on l'entend descendre avec un mugissement qui retentit dans la grotte, & qui peut faire présumer combien est grande sa profondeur, que l'on estime être de plus de 30 pieds. J'aurois bien desiré avoir une chaloupe, pour prendre par moi-même des connoissances plus exactes sur ces objets; mais malheureusement il n'y en a point, quoique quelques Particuliers y en aient transporté autrefois pour y voguer.

Les gens d'ici prétendent avoir observé que, lorsque les eaux du Lison se troublent & croissent, celles du Bié de Sarrasin se troublent & croissent également; d'où ils concluent que ce dernier doit son origine au premier. Il est certain que le niveau du Bié de Sarrasin est bien au-dessous de

celui du Liſon, à ſa ſource; & les changements que tous les deux éprouvent à la fois, peuvent bien donner du poids à cette conjecture. Ainſi donc le Liſon formeroit ſouterreinement un autre bras, qui viendroit à couvert des rochers qui ſéparent la ſource du réſervoir de la caverne dont nous parlons, pour former celui-ci; comme celui-ci s'écoule également intérieurement au travers des rochers qu'il a creuſés, pour former le Bié de Sarraſin, qui, après avoir coulé quelque temps ſeul, va s'unir au Liſon, & mêler ſon cours au ſien.

L'intérieur de ces grottes offre le ſpectacle étonnant des immenſes débris détachés des cavernes lors de leur formation; ils ſont, pour la plupart, compoſés de blocs immenſes & d'autres moins conſidérables de la pierre calcaire d'un gris blanc, dure & ſuſceptible du poli, dont j'ai ſi ſouvent parlé dans le cours de ce voyage; de maſſes plus ou moins conſidérables de breccia, formé des mêmes pierres roulées (j'en ai ramaſſé un, dont la matiere principale eſt un tuf incruſté de ces mêmes pierres roulées); de gros & de très-petits graviers, compoſés des mêmes petites pierres; de petits grains noirs & bruns, de forme irrégulière, de mine de fer limoneuſe; de petits grains quartzeux & ſilicés; & de petits fragments de coralloïdes, de coralites & de coquillages; & parmi ceux-là, des ourſins entiers, extrêmement petits, & des fragments de leurs pointes (1). Au reſte, toutes les roches de ces cantons, comme celles de Blin dans la proximité de Salins, ne contiennent, pour la plupart, que des fragments de pétrifications, & ſouvent des oolithes. J'ai cependant trouvé en-deçà de Nans, en allant au Liſon, dans une pierre marneuſe griſe, une anomie unie, & une autre ventrue & lacuneuſe.

Le Liſon, groſſi par les eaux des autres ruiſſeaux qui viennent s'y rendre, va ſe jetter dans la Loue, dont la ſource, que je n'ai pu voir ici, eſt tant renommée; & celle-ci à ſon tour ſe jette dans le Doux.

---

(1) Ces échinites ſont, ou de la grandeur d'un grain de millet, ou plus petits (ce ſont les *echinitæ, tibulares, briſſitæ, & diſcoidei*); ſept d'entr'eux que je trouvai dans ce ſable que j'avois rapporté, mis dans le baſſin d'une balance, peſoient environ $\frac{1}{8}$ d'un grain: en outre, l'on y trouve encore beaucoup de petites altéries, & des enthomolithes ou pétrifications d'inſectes coléoptères, comme de ſcarabées & de mouches à deux aîles, nerveuſes, parfaitement bien conſervées, & de la grandeur des petites échinites dont je viens de parler. L'on ramaſſe auſſi dans ce gravier de tous petits fragments de corail rouge, & rarement de très-petits porpites.

Mais ce que j'y ai découvert de plus ſingulier, ce ſont de petites maſſes roulées, qui vues, ſoit à l'œil nud, ſoit à la loupe ou au microſcope, ſont parfaitement reconnoiſſables pour être des portions ou fragments de verres volcaniques. Quoique l'on ne trouve d'ailleurs ici aucune autre trace d'anciens volcans, on peut cependant, ce me ſemble, préſumer, d'après cela, qu'on en trouveroit dans les lieux circonvoiſins, ſi on ſe donnoit la peine d'y chercher. L'on voit dans ce ſable beaucoup de petits buccins fluviatiles blancs.

Après avoir satisfait ma curiosité sur ces objets, je revins à Nans, & je continuai ma route jusqu'à Salins, dont je partis ensuite bientôt pour la Suisse ; mais auparavant je vis les salines, objet bien digne de curiosité, tant par lui-même que par les soins qu'y donnent MM. les Chefs de cet établissement, qui fait le seul mérite de cette Ville.

Salins, petite & peu jolie Ville, est située dans une gorge formée par les monts de Saint-André à l'oueſt, & de Blin à l'est, & doit son nom & son origine aux salines qui y ont été établies, & qui étoient déjà connues du temps des Romains, puisque Jules-César en parle dans ses Commentaires (1). Ces salines, placées au centre de la Ville, en occupent plus du quart par leurs bâtiments, & se distinguent en grande & petite saline, qui se communiquent par un chemin voûté de 76 toises de longueur ; elles contiennent toutes les deux des sources salées qui sortent des rochers sur lesquels elles sont bâties, & que l'on a dans bien des endroits revêtus d'un massif de maçonnerie, pour empêcher la dispersion de ces sources. Chacun renferme des puits ou réservoirs particuliers, qui reçoivent les eaux des différentes sources, & qui sont partagés en deux bassins, dont l'un contient les eaux à un grand degré de salure, & l'autre celles que l'on nomme ici petites eaux, ou à foible degré de salure (2). Les sources d'eaux douces qui découlent de ces mêmes rochers ont encore leur puits particulier, qui contient 70 muids 3 quarts & 3 pintes (3), & reçoit seize sources qui s'y dégorgent, qui de-là sont portées à la rivière par le beau canal appellé Sicon, qui passe pour cet effet sous les maisons de la Ville, sur une longueur de 342 toises, au moyen de pompes aspirantes qui les élèvent à la hauteur de 9 pieds.

La petite saline ne renferme qu'un seul réservoir particulier pour les eaux salines : c'est le puits à muire, placé sous un bâtiment considérable, très-bien voûté à 50 pieds au-dessous du sol de la cour de la petite saline, & à 46 pieds au-dessous du niveau de la rivière. Le bassin des eaux à un grand degré de salure, fait en pierre, contient 39 muids 2 quarris 24 pintes, & reçoit les eaux des trois sources, qui produisent, en temps de sécheresse, environ 100 muids à 16 degrés ; & en temps d'abondance, à la fonte des neiges, ou après de longues pluies, jusqu'à 180 muids à 18 degrés (4).

---

(1) Les détails qui vont suivre sont extraits d'un Mémoire que m'a communiqué le sieur Thiébaud, Sous-Directeur des Salines, à qui je suis bien-aise d'en témoigner ici authentiquement ma reconnoissance.

(2) Chaque livre de sel de fontaine provenant de cent livres d'eau, constate ici le degré du pèse-liqueur.

(3) Le muid de Salins contient 4 quarris, ou 8 pieds cubes, plus 1536 pouces cubes ; le quarris, 60 pintes ou 2 pieds cubes, 384 pouces cubes ; la pinte 64.

(4) Parmi ces trois sources de la petite saline, l'une avoit autrefois 22 degrés de salure ; maintenant elle n'en a que 19.

Le

Le baſſin des petites eaux, également fait en pierre, contient 62 muids, & reçoit les eaux des trois ſources, qui produiſent, en temps de ſéchereſſe, 324 muids à 2 $\frac{1}{2}$ de degrés; & en temps d'abondance, 406 muids à 3 degrés. Les eaux de chacun de ces baſſins ſont élevées à la hauteur du bâtiment par des pompes foulantes en fonte, qui pouſſent les eaux à 66 pieds; le piſton eſt mis en mouvement par le balancier d'une roue de 18 pieds de diamètre mue par la rivière, comme toutes les autres roues des ſalines. En ſortant des corps de pompes, les eaux à grand degré de ſalure entrent dans des tuyaux de bois, & coulent ainſi de la petite à la grande ſaline, par la communication pratiquée dont il a été queſtion plus haut: mais les petites eaux ſont portées à la ſaline de Chaux ou d'Arc, à trois lieues de Salins, à côté de la forêt de Chaux qui lui a donné ſon nom, par le moyen des chaîneaux, moitié en bois, moitié en fonte, qui s'étendent ſur une longueur de 2400 toiſes. A leur arrivée à la ſaline de Chaux, on les élève au moyen des pompes, & on les fait filtrer au travers des tas d'épines dans des bâtiments faits exprès, que l'on a nommés bâtiments de graduation, pour multiplier les ſurfaces cryſtalliſables; invention auſſi ſimple qu'ingénieuſe (1).

La grande ſaline contient deux de ces réſervoirs particuliers pour les eaux ſalines; l'un eſt le puits d'Amont, & l'autre le puits à Gray. Le premier ſe trouve ſous une voûte de 40 pieds de hauteur. Le baſſin des eaux à grand degré de ſalure, conſtruit en madriers de chêne, peut contenir 37 muids 2 quarris 58 pintes; il reçoit les eaux de cinq ſources, qui produiſent, en temps de ſéchereſſe, 190 muids à 8 degrés, & en temps d'abondance, juſqu'à 220 muids à 8 degrés $\frac{1}{2}$.

Le baſſin des petites eaux, conſtruit de même, contient 15 muids 3 quarris, & reçoit les eaux de ſept ſources, qui produiſent, en temps de ſéchereſſe, 216 muids à 3 degrés; & dans le temps de la crue des eaux, 261 muids à 3 degrés $\frac{1}{2}$. Ce puits a en outre un troiſième baſſin, où ſe réuniſſent les eaux douces qui avoiſinent de très-près les eaux ſalines, qui de leurs baſſins ſont élevées à la hauteur de 50 pieds 6 pouces en deux relais, par le moyen des pompes aſpirantes en bois, qui ſont miſes en mouvement par le balancier d'une roue de 16 pieds de diamètre placé ſur le canal Sicon, où ſe décharge l'eau de la rivière qui la fait tourner. Les eaux du troiſième baſſin ne ſont élevées qu'à 16 pied de hauteur, d'où elles ſe jettent dans le grand canal. Quant aux petites eaux, elles ſont conduites à la ſaline de Chaux, où elles vont s'unir à celles du puits de Muïre.

Le puits à Gray, couvert comme les deux autres par de très-belles

(1) Cet établiſſement de la ſaline de Chaux eſt tout nouveau; l'on n'y fabrique que le ſel en grains, c'eſt-à-dire, formé de petits cryſtaux, qui ſe vend aux Suiſſes.

voûtes hautes de 36 à 40 pieds, communique à celui d'Amont par un chemin souterrein de 80 toises de longueur, passant sous la grande cour de la saline, & réunit les eaux de huit sources différentes, & dont 7 a 12 degrés $\frac{1}{3}$, & la huitième a 7 degrés $\frac{1}{2}$. Le mêlange de ces eaux est à 11 degrés $\frac{1}{2}$, & produit, en temps de sécheresse, 96 muids, & 138 lorsque les eaux sont abondantes à 12 degrés $\frac{1}{3}$; des pompes aspirantes élèvent à la hauteur de 61 pieds en trois relais, & une roue de 16 pieds de diamètre les fait mouvoir.

Le réservoir des eaux douces contient 70 muids 3 quarris 3 pintes, & reçoit seize sources, que des pompes aspirantes élèvent à la hauteur de 9 pieds, pour les jetter à la rivière par le canal Sicon.

Toutes les sources qui se rendent à ces puits sont gardées avec le plus grand soin sous des encaissements, dont les clefs sont confiées à un Corroyeur des sources (1).

Les eaux à grand degré de salure des trois puits ou réservoirs particuliers dont il vient d'être fait mention, se rendent à un réservoir commun, nommé ici Tripot, & qui est un grand bassin de pierre de 100 pieds de longueur, 30 de largeur, & 17 de profondeur, contenant environ 5012 muids, dont les eaux sont élevées par des pompes aspirantes en deux relais à la hauteur de 42 pieds, par le moyen d'une belle roue de 22 pieds

(1) Je présenterai ici un tableau général des quantités d'eau que ces puits reçoivent, tant en temps de sécheresse qu'en temps d'abondance, pour mieux retracer à la mémoire ce qui en a été dit précédemment.

TABLEAU des quantités d'eau que reçoivent les Puits.

NOMS DES PUITS.		*Leur contenance.*	*Quantité d'eau qu'ils reç. pendant vingt-quatre heur.*	
			En temps de sécheresse.	En temps d'abondance.
			Muids. Deg.	*Muids. Deg.*
Dans la petite Saline.	Puits à Muire.	Bassin des eaux à grand degré de salure, 39 m. 2 q. 24 p.		
		Id. des petites eaux, 63 m.	100 à 16	180 à 18
			324 à $2\frac{2}{3}$	406 à 3
	Puits d'Amont.	Bassin des eaux à grand degré de salure, 37 m. 2 & 58.	190 à 8	220 $8\frac{1}{3}$
		Id. des petites eaux, 15 m. 3.	216 à 3	261 $3\frac{1}{3}$
Dans la grande Saline.	Puits à Gray.	Bassin des eaux à grand degré de salure, 25. 2. 10.	96	138 $12\frac{1}{3}$
		Id. des petites eaux, 70. 3. 3.		

de diamètre placée ſous les voûtes de la ſaline ; & portées dans des chaîneaux de bois, elles ſe diſperſent dans des baſſins de madriers qui avoiſinent les chaudières, & contiennent environ chacun 108 muids, quantité ſuffiſante pour une ſeule cuite. Les chaudières où l'on procède à l'évaporation de ces eaux ſalines ſont au nombre de ſix, placées dans la grande ſaline, & formées de plaques de fer réunies par de gros clous; quatre ſont quarrées & deux ſont ovales. Les premières ont 26 pieds de longueur, 20 de largeur, & 15 pouces de profondeur. Chacune peut contenir environ 90 muids; mais on y en fait entrer, comme on l'a vu plus haut, juſqu'à 108 pendant les quatre premières heures de l'évaporation, que l'on pouſſe à un grand feu, afin de n'obtenir que le ſel en petits cryſtaux les plus propres à la formation du ſel en pain, & chaque cuite produit journellement 80 à 90 quintaux (1), avant que le ſel ſe forme à la ſurface de l'eau; il ſe précipite au fond une matière ſéléniteuſe, que l'on nomme ſchlot, toujours mêlée d'un peu de ſel de Glauber & d'epſom, & que l'on nomme ici écailles, lorſqu'elle s'amoncèle & forme ſouvent une croûte de 2, 3 ou 4 pouces: on les détache avec des inſtruments tranchants, & on les vend en partie aux Pharmacies pour en extraire les ſels purgatifs; & comme elles contiennent auſſi encore beaucoup de ſel de fontaine, on les fait en grande partie caſſer ſous une groſſe meule que fait agir la roue du tripot, & enſuite on les plonge dans les baſſins d'eau-douce qui diſſout la partie ſaline de ce réſidu, & acquiert juſqu'à 17 degrés de ſalure.

Le ſel en grain fait ici, on le porte dans la pièce nommée étuve, où l'on fait des pains de ſel. Cette étuve, longue de 220 pieds ſur 30 de large, eſt occupée dans ſon milieu par deux cheminées, ayant chacune 96 pieds de longueur, 8 de largeur & 2 pieds de profondeur, couvertes de plaques de fer ſur leſquelles on les met ſécher: & c'eſt alors dans cet état qu'on les délivre ſelon leur deſtination (2).

---

(1) Ce qui fera par an, une année portant l'autre, environ 175,200 ou 19,100 quintaux de ſel.

(2) En ſortant des chaudières, le ſel en grains eſt porté ſur les huit tables inclinées que l'on voit dans l'étuve, & deux femmes ſont chargées de la manipulation des ſels en grains; l'une pétrit les petits cryſtaux de ſel à l'aide de l'eau-mère, qui reſte après la cryſtalliſation complette de tout le ſel, & en remplit une écuelle de bois ronde, nommée moule, qu'elle paſſe à la ſeconde femme qui forme le pain dans le moule, le renverſe ſur une autre écuelle plate; & chaque pain, à meſure qu'il eſt fait, eſt porté ſur les plaques chaudes, qui (lorſqu'elles ſont toutes garnies de pains, ſont recouvertes de planches, pour concentrer la chaleur; & quand ils ſont bien ſecs, on les enveloppe par douzaines dans un panier fait de deux branches de coudrier entrelacées d'écorce de tilleul; & on les diſtribue ainſi dans la Province. Il y a différentes formes de pains de ſels, qui ont chacune leurs deſtinations.

Le ſel ordinaire eſt en pain, marqué de deux cercles ou cordons ſaillants, & ſon

On ſent que, pour l'entretien d'un feu ſous les chaudières, il faut une prodigieuſe conſommation de bois, & que l'on doit être bien fourni de ces derniers: auſſi exiſte-t il des forêts entières uniquement deſtinées à l'uſage des ſalines; & je tiens de perſonnes employées à cet établiſſement, que chaque cuite emporte, dans la belle ſaiſon, huit cordes & demie; & en hiver, dix à onze cordes de bois. On ſent auſſi que l'entretien de cet établiſſement exige un grand nombre d'Ouvriers & de gens uniquement attitrés au ſervice des ſalines.

Tout ce beau travail des ſalines eſt dû à quatre groſſes roues (dont trois dans la grande ſaline, & une dans la petite), mues par un même courant d'eau formé de pluſieurs filets réunis & d'une ſaignée faite à la rivière, qui parvient juſqu'à la ſaline dans un canal pratiqué ſous la grande rue de Salins, & long de 313 toiſes 5 pieds 9 pouces, large de 18 pouces, & profond de 16.

Après avoir parlé des travaux des ſalines, je reviendrai encore ici aux eaux ſalines qui en ſont l'objet, & ce ſera la partie hypothétique de ma deſcription. Ces ſources ſalines qui ſortent des rochers, leur plus grande ſalure lors de la crue des eaux, & au contraire leur moindre ſalure en temps de ſéchereſſe, les ſources limpides & douces ſortant du même rocher que les eaux ſalines, & parfois à peine à quelques pouces de diſtance de celles-ci, même la grande variété dans les degrés de la ſalure des eaux ſalines, ſont autant de problêmes à réſoudre. D'où viennent ces ſources & quelle eſt leur origine? pourquoi de toutes les montagnes environnantes eſt-ce le ſeul endroit où on en trouve? ſont les premières queſtions qui ſe préſentent à l'obſervateur. Si ces eaux venoient de la mer par quelque route inconnue, on verroit, ſoit en temps de ſéchereſſe, ſoit en temps d'abondance, des effets tout contraires à ceux qui arrivent;

---

poids eſt de 2 liv. 8 onces, & la charge d'un homme eſt 120 liv.: on le diſtribue par tête à raiſon de 3 ſols la livre.

Le ſel de Rozierre eſt en pain, ayant une cavité dans le milieu propre à recevoir la moitié d'un œuf; ſon poids eſt de 3 livres, & la charge de 144 livres: on le nomme encore ſel marchand, parce qu'on le vend indiſtinctement aux Particuliers, à raiſon de 4 ſols la livre. Le *ſel de redevance eſt en pain* cordonné à la circonférence, avec une petite concavité dans le centre: ſon poids eſt de 3 livres, & la charge de 144, comme précédent. Il ſe délivre *gratis* à quelques familles de Particuliers, dont les ancêtres ont cédé aux Souverains quelques droits qu'ils avoient ſur les ſalines. Dans ce cas ſont pluſieurs Maiſons Religieuſes.

Le ſel de Fribourg eſt en pain ſemblable au ſel d'ordinaire, dont il ne diffère que parce qu'il n'eſt orné que d'un ſeul cordon circulaire à ſes bords: ſon poids eſt de 2 liv 6 onces, ſa charge de 114 liv.; il eſt deſtiné pour le Canton de Fribourg, qui ne le paye à la ſaline qu'à raiſon de 1 ſol la livre, en vertu de ſes Traités avec la France. Les autres ſix cantons de la Suiſſe ont également droit au ſel de Franche-Comté, par les Traités; mais on le leur délivre en grains aux Salines de Chaux & de Montmorot.

d'ailleurs il faudroit de toute néceſſité, pour que cela fût ainſi, que, ſelon les loix de l'hydroſtatique, le lit de la mer fût plus élevé que celui de ces eaux, ce qui eſt abſurde & contraire à l'obſervation.

Suppoſer des mines de ſel gemme dans l'intérieur de ces rochers, paroît plus naturel; & alors les phénomènes des ſources ſalées, leur augmentation ou diminution de ſalure ſelon l'état de l'atmoſphère, deviennent en effet très-concevables: mais il n'exiſte guère de mines dont on n'ait des indices; & c'eſt ainſi qu'aux environs des ſalines de Bex en Suiſſe, & d'autres dans d'autres pays, on trouve dans les fentes des montagnes ou autres lieux où les eaux ont pu les entraîner, des morceaux de ſel foſſiles. Ici les vallées, les gorges, les fentes, n'offrent rien de ſemblable; & dans tout le territoire environnant des montagnes de Salins, on ne trouve pas le moindre veſtige, ni de ſel, ni d'eau ſaline. Cette mine de ſel gemme ſeroit-elle donc confinée au ſeul petit coin où ſe trouvent les ſalines? ou ſe trouvent-elles plutôt par rognons plus ou moins conſidérables dans ces montagnes, & ſouvent interrompus, comme on le croiroit d'abord à l'aſpect des différents degrés de ſalure des différentes ſources? Ces deux opinions ne paroiſſent pas plus admiſſibles l'une que l'autre.

Je crois donc que la mine de ſel que ces montagnes recèlent ne ſe trouve qu'à une très-grande profondeur ſous terre, & que le filon qu'elle forme ne ſuit point une même direction, ni une direction parallèle aux couches des rochers de ce canton; mais ſe briſe ſous divers angles, tantôt en s'élevant & s'approchant un peu plus de la ſurface de la terre, tantôt s'enfonçant & s'en éloignant de plus en plus. Ainſi, dans les endroits où le filon a pu s'élever aſſez pour rencontrer les eaux des ſources qui ont pénétré les rochers, celles-ci ſe ſeront plus ou moins chargées de ſel, ſelon le plus ou moins de ſurface que la mine leur aura préſentée: mais ſi la ſource vient à paſſer dans l'entre-deux au-deſſus du briſement où le filon forme angle, elle reſtera douce, quoique dans une grande proximité du filon.

Si mon hypothèſe eſt auſſi vraie dans la réalité qu'elle eſt vraiſemblable, on pourra encore préſumer que ce même filon de ſel gemme, en s'enfonçant profondément ſous terre, tant au nord de Salins qu'au ſud, aura ainſi diſparu, & continué à ſe prolonger ſouterreinement d'un côté juſqu'en Lorraine, où il ſera remonté vers la ſurface de la terre, à Moyeuvre & Dieuſe où il exiſte des ſalines, & de l'autre juſques dans la Suiſſe, toujours à une grande profondeur: mais dans le Gouvernement d'Aigle, le ſeul où la Suiſſe ait des ſalines (1), il ſe ſera relevé de nouveau en ſe bri-

(1) Après avoir écrit cet article, l'Ouvrage du célèbre Haller (*Deſcription des Salines du Gouvernement d'Aigle*) m'étant tombé entre les mains, j'y vis qu'on avoit auſſi

ſant plus ou moins près de la ſurface de la terre ſous divers angles (1).

Peu de jours après avoir viſité les ſalines, je quittai Salins, ainſi que je l'ai dit plus haut, & je fis route au ſud. Je trouvai la montagne que nous montâmes au ſortir de la Ville, compoſée d'une pierre calcaire ſablonneuſe, remplie de fragments de coquilles, parmi leſquels je vis une grande pectinite, connue ſous le nom de coquille de Saint-Jacques. Aux environs du même endroit eſt une éminence argilleuſe, où l'on trouve, à la profondeur à-peu-près de 2 pieds, une argille bleue lamelleuſe; & plus loin, entre les Villages de Sanſant & Vaux, on retrouve encore les oolithes calcaires.

Nous couchâmes la première journée à Jougne, dernière & vilaine petite Ville de la Franche-Comté. Cette partie de cette Province eſt en général peu agréable, peu cultivée & peu habitée, offrant un aſpect ſauvage & triſte. En approchant de Jougne, nous avons trouvé de vaſtes & belles forêts de pins & de ſapins, où nous nous ſommes amuſés à faire répéter nos paroles aux échos, qui ſont ici fort nets & fort clairs (2).

---

trouvé du ſel foſſile rouge dans le territoire de la République de Vallay, & une ſource ſalée dans le Comté de Bade & dans d'autres endroits de la Suiſſe.

(1) M. Haller obſerve que le Rhône même, qui paſſe par le Gouvernement d'Aigle, eſt, dans certains endroits, imprégné de parties ſalines. (*Voyez la Deſcription des Salines de M. Haller, ſur ce fait comme ſur les autres rapportés dans cette note, pages* 11, 12, 13 *de la Trad. Franç., édit. d'Yverdon*).

C'eſt une choſe remarquable que les ſalines du Gouvernement d'Aigle préſentent les mêmes phénomènes que celles de Salins: l'on y voit de même les ſources d'eau douce avoiſinant les ſources ſalines; de même le ſel de fontaine y eſt mêlé avec celui de Glauber. L'analogie même a lieu pour le local. L'on voit également ici les rochers gypſeux ayant pour baſe une roche plus ou moins calcaire, mêlée d'un ſol marneux; toute la différence eſt qu'on trouve ici des ſources ſulfureuſes, même thermales, & du ſoufre vierge, qui ſouvent recouvre le gypſe; & dans l'un & l'autre diſtricts, le gypſe, de même que les eaux thermales & ſulfureuſes, ſont, ce me ſemble, dus à la décompoſition d'amas de pyrites ſulfureuſes échauffées. L'acide vitriolique du vitriol de Mars qui ſe forme en pareil cas (comme on le voit dans les procédés de la vitrioliſation des pyrites), s'unit à la terre calcaire, qui précipite la terre martiale de ce ſel métallique, & forme le gypſe; la partie ſurabondante de l'acide vitriolique de la pyrite unie au principe inflammable, ſe ſublime en forme de ſoufre contre les roches gypſeuſes, ou bien il eſt entraîné par les eaux, & ſe dépoſe alors contre les parois de leur baſſin en forme de fleurs. Le tout ne dépend donc que du plus ou moins de pyrites entaſſées & échauffées par les eaux de leur nature plus ou moins martiales ou ſulfureuſes: de-là vient ſans doute que les roches gypſeuſes des environs de Salins ſont plus ferrugineuſes peut-être que celles du Gouvernement d'Aigle, & que ces dernières ſont mêlées de ſoufre: de-là doit venir encore que certaines ſources minérales ſont plus martiales que ſulfureuſes, ou bien plus ſulfureuſes que martiales.

(2) J'ai obſervé que cette ſorte de bois eſt la plus propre à la propagation du ſon pour former l'écho; je dirai même que je n'ai jamais obſervé ce phénomène dans d'autres eſpèces de bois, pas même ceux de chêne; ce qui vient ſans doute de ce que

A une demi-lieue de la petite Ville dont je viens de parler, on entre dans le Canton de Berne, à peu de distance des limites qui séparent ce Canton d'avec la France : dans la plaine au-dessous du chemin situé dans une gorge formée par les montagnes qui l'environnent, est un ruisseau qui serpente, & au-dessus duquel s'élève un rocher peut-être à plus de 90 toises au-dessus de son niveau, très-distinctement & profondément sillonné parallèlement à l'horizon.

Cette observation, si souvent répétée dans le cours de ce voyage, & que M. de Saussure avoit faite avant moi, fait voir que cette singularité est plus commune qu'on ne le pense dans les montagnes où tous les actes de la Nature sont si bien marqués, & prouve, ce me semble, assez clairement que le grand nombre des rivières & des torrents des chaînes du Jura, ont eu autrefois leur lit bien considérablement élevé au-dessus de leur niveau actuel; & il y a toute apparence que l'on observeroit la même chose dans les autres parties du monde, dans les rochers calcaires qui bordent les fleuves & les torrents.

A deux lieues de Jougne est le vieux Fort les Clés, au-dessous duquel, à une trentaine de pieds, coule avec rapidité, & en écumant, parmi les débris rocailleux qu'il a détachés, un petit torrent qui a tellement creusé ici, qu'il se perd des deux côtés sous le roc qu'il a excavé, & qui est comme suspendu au-dessus de lui ; de manière qu'on n'en peut déterminer la largeur.

Les gorges & les vallées jusqu'à la Sara, sont remplies de pierres roulées, telles que des granits, la roche de corne feuilletée tendre (*corneus fissilis mollior.* Wall. Sp. 170); la roche de corne spathique (*corneus spathosus.* Wall., Sp. 171), d'un gris bleu; le *saxum mollare*, Wall., Sp. 204, ou roche lamelleuse bleuâtre. C'est sur-tout cette dernière roche qu'on rencontre en morceaux roulés, & souvent en grands blocs, jusqu'à Lausanne. En approchant de cette Ville, on a vis-à-vis de soi le spectacle superbe, sur tout pour quiconque le voit pour la première fois, d'une partie des Alpes, qui présentent leurs cimes toujours couvertes de neiges, & d'une échappée du lac qu'elles bordent, qui se découvre peu-à-peu.

Dans le voisinage de cette Ville, & dans plusieurs endroits des hauteurs qui l'environnent, est un grès argilleux, connu ici sous le nom de mollasse, dont tous les édifices sont construits à Lausanne, & dont la matière composante lui sert de base ; ce dont il est aisé de se convaincre, en obser-

---

les rayons sonores s'émoussent en quelque sorte en venant à rencontrer le feuillage épais dont ces sortes d'arbres sont environnées; effet qui n'a point lieu dans les forêts composées de pins ou sapins, arbres hauts & droits, & non garnis de feuilles longues, larges, molles & flexibles : aussi ai-je vu dans les forêts de ma Patrie, qui sont presque toutes de cette nature, des échos multipliés, fort beaux.

vant qu'il ſe durcit par degrés en s'éloignant de la terre, & que plus il approche du ſol, plus il devient tendre & fragile, & ſemblable à la baſe même du maſſif, qui eſt un ſablon argilleux, gris comme la pierre. Il paroît auſſi qu'il ſe durcit à l'air; mais cette dureté n'eſt jamais conſidérable. Pluſieurs des pierres des maiſons de la Ville, ſur-tout derrière la rue de Bourg, ſont profondément & ſingulièrement creuſées, ce qui eſt dû ſans doute aux eaux des pluies qui auront miné le ſable avant qu'il ſe durcît. Ce fut le 16 de Septembre, qu'à mon grand contentement j'entrai dans Lauſanne.

SUITE

DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

DE M. L'ABBÉ DICQUEMARE.

MÉMOIRE

A l'occaſion d'un Ver inconnu trouvé entre les viſcères de la Sèche.

PRESQUE toutes les circonſtances qui mettent à portée d'obſerver la Nature dans ſon enſemble, &, ce qui eſt infiniment plus précieux, d'entrer pour ainſi dire en confidence avec elle par la voie lumineuſe des expériences, m'environnèrent dès le berceau: elle fut toujours pour moi l'objet d'une contemplation active; mais ſa préſence continuelle m'a rendu circonſpect ſur-tout à l'égard des ſyſtêmes, fruits ordinaires de l'imagination, plutôt que du génie. Je n'ai pu me perſuader, par exemple, en l'examinant de près, que depuis le cèdre du Liban, juſqu'à la plus déliée des plantes marines, le règne végétal nous préſentât des animaux enracinés; qu'un aigle, un cheval, un requin ne fuſſent que des plantes vagabondes; ni que ces grands polypes marins, qui, dans certaines circonſtances, feroient pâlir l'homme le plus intrépide, formaſſent la nuance intermédiaire propre à unir des êtres auſſi eſſentiellement différents que le ſont les animaux & les végétaux. Ces polypes marins, trop peu connus encore, quoiqu'ils paruſſent ſouvent ſur les tables des Anciens, ſi problématiques pour ceux qui ne les voient que deſſéchés; qui chaſſent les cruſtacées, &c., comme la panthère chaſſe le gibier; que je pourſuis

pourſuis juſques dans leurs retraites; que je vois manœuvrer chez moi, y roder la nuit à fec loin de leurs vaſes; ces polypes enfin, dont les membres ſéparés du corps m'entortillent encore les bras avec aſſez de force pour me faire rougir la peau, au moment où je vais deſſiner leurs viſcères, ont ils jamais pu me permettre de les regarder comme des zoophytes, comme des animaux-plantes, ou des plantes animées? Après avoir conſidéré tous les polypes à encre, grandes & petites eſpèces, ſi j'étends mes obſervations aux orties marines, aux étoiles & aux anémones de mer, j'y reconnois de même des animaux (1).

L'huître ne fut jamais à mes yeux un être équivoque. Combien le mécaniſme de la reſpiration des poiſſons ne paroît-il pas ſupérieur à celui des animaux qui reſpirent l'air immédiatement! Il en eſt de même de celui de l'huître; cet animal, d'un genre ſi fécond en eſpèces, eſt cependant dégradé dans l'eſprit du plus grand nombre comme un animal dormant, un *vice-animal*, un animal privé de ſens (peut-il y en avoir?); enfin, comme une plante. J'avoue que ſa conformation ſingulière ſemble excuſer quelques mépriſes. Mais dans des circonſtances favorables, avec une attention ſoutenue, on y remarque un tronc & des extrémités, un ſyſtême nerveux, les grands diſtricts du cœur & de l'eſtomac, & tous les organes néceſſaires pour les fonctions qui en dépendent; & lorſqu'on joint cet examen anatomique à l'obſervation de ſes manœuvres, on eſt convaincu, on eſt même perſuadé que l'huître non-ſeulement ſent ſon exiſtence, mais qu'elle agit en conſéquence de ce qui lui eſt avantageux ou nuiſible, qu'elle ſe défend, &c.: elle a donc le principe & les organes de la ſenſibilité, cauſe & inſtruments de ſes opérations; c'eſt donc un animal.

Les coraux, les corallines, &c., qui, en dévoilant l'animalité à tous les ſens de quelques obſervateurs, ne purent la leur faire reconnoître & les diſtraire de leurs préjugés, ſe trouvent auſſi, même en y comprenant les floriformes, &c., très-mal connus, très-mal déſignés ſous le nom de zoophytes: j'en dis autant des informes & de tous les animaux de ce genre.

Si je laiſſe la mer pour viſiter les eaux douces, les petits polypes qui les habitent me font voir des manœuvres leſtes en comparaiſon des animaux dont je viens de parler, & qui ne font cependant pas encore les derniers termes de l'animalité qu'on apperçoit à la mer.

Ces derniers termes, pris dans l'économie animale conſidérée dans l'homme, furent les ténia, qu'on regarda, & que peut-être quelques-uns regardent encore comme des générations fortuites, & les autres

(1) Voyez les Mémoires de M. l'Abbé Dicquemare, dans ce Recueil, & dans les Tranſactions philoſophiques de la Société Royale de Londres.

insectes qui prennent naissance ou accroissement dans nos viscères. J'ai vu de ces insectes, j'en ai soumis à l'expérience ; j'en ai dessiné; je les ai fait reconnoître aux Ministres de la Santé, qui s'adressoient à moi, ou qui m'envoyoient des malades ; & je n'ai encore aucuns motifs raisonnables de croire à ces générations fortuites, qui seroient produites sans une organisation préparée à ce dessein, & perpétuée d'individu en individu. La nouveauté de la figure, la surprise qui en est l'effet, le lieu d'où sort l'animal, le mal qu'il occasionnoit, le peu d'habitude à voir les êtres animés les plus cachés, & leurs manœuvres, l'ignorance où nous sommes encore sur un grand nombre d'objets, l'amour-propre, celui du merveilleux, les anciens préjugés, l'esprit de système, &c. ne seroient-ils point les causes de tant d'assertions singulières ? Ne nous lassons point d'observer avec méthode, & nous mettrons sur la voie pour faire à l'avenir des pas de géant dans la connoissance de la Nature.

En disséquant une sèche vivante, je trouvai entre ses viscères, c'est-à-dire, en dedans des membranes qui les enveloppent, un ver mince, qui me rappella l'idée des ténia. Comme il étoit très-agile, qu'il sortoit des viscères d'un animal, & qu'il pouvoit être intéressant de le connoître, je le mis dans un vase particulier rempli d'eau de mer, où il a vécu plusieurs jours, pendant lesquels je l'ai observé & dessiné. Sa longueur égaloit la largeur du pouce ; il étoit blanc, & lorsque je le touchois, plusieurs parties de son corps devenoient vermeilles, tirant plus ou moins sur le rouge sanguin. Sa tête est d'une forme singulière ; je ne crois pas qu'il fût facile de s'en former une idée juste, d'après une description : je n'ai pu même la dessiner que très-difficilement, à cause des changements subits qui arrivoient à quelques parties mobiles, & des mouvements fréquents de l'animal. Elle est en général formée comme le bout émoussé d'un cylindre applati, dont le plus grand diamètre seroit vertical, avec quelques méplats peu sensibles: on y voit deux forts appendices de chaque côté; l'un, plus grand, est l'inférieur, inégalement mamelonné ; l'autre, moins étendu, est plus rond : deux espèces de trompes courtes, & percées dans leur centre, sortent vers la partie supérieure de la face unie & antérieure de cette tête, & y rentrent avec vivacité. Le corps, dont l'épaisseur est beaucoup plus grande que la largeur, car d'un côté à l'autre l'animal est très-mince, est composé d'un nombre considérable d'anneaux si déliés & si souples, que leur plus grand diamètre peut varier dans un instant dans la proportion de 1 à 10, & peut-être beaucoup plus ; de manière que toutes, ou presque toutes les parties de l'animal, depuis la tête, qui est un peu grosse & mousse, jusques proche le bout de la queue, terminée en pointe fine, peuvent devenir aussi menues qu'un crin, & très-renflées. Ce renflement, qui avoisine souvent une partie fort resserrée, m'a paru plus fréquent vers la queue ; ce qui m'a déterminé à représenter ainsi l'animal dans la fig. 1ere, Pl. I. où on le voit d'ailleurs plus grand que na-

ture. La figure 2 fait voir la tête en face, autant que j'ai pu la saisir. Ce ver étoit presque toujours replié sur l'une ou l'autre de ses extrémités, souvent par les deux en même temps. Il s'est beaucoup alongé & raccourci en ma présence; mais sa plus grande longueur est trop bornée pour m'avoir rappellé l'idée des ténia; ce doit être plutôt la facilité de ses inflexions, sa constitution fine & délicate, sa couleur, sa présence dans l'intérieur d'un animal vivant, sa tête extraordinaire, & je ne sais quels rapports de conformation générale avec les insectes qui naissent dans les matières animales; enfin, je me suis trouvé sollicité, en le voyant, à ne pas le laisser périr comme beaucoup d'autres insectes, sans saisir sa figure.

La sèche, & peut-être les plus grands polypes marins, a donc, comme presque tous les animaux, des vers dans ses viscères. Plus de pareils exemples se multiplieront, mieux on connoîtra les possibilités. Que de choses importantes se découvriront par la voie de l'observation & de l'expérience! que de systêmes vieilliront! que d'opinions paroîtront absurdes! Nous en avons un grand nombre d'exemples dans les siècles qui ont précédé celui-ci. Toutes les parties de l'univers ont des rapports par lesquels l'idée de l'une nous conduit insensiblement à celle de l'autre. On peut dire, dans ce sens, que tout s'y enchaîne, que tout y est relatif. Un grain de sable, le plus foible lichen, un moucheron presque imperceptible, peuvent devenir l'occasion des contemplations les plus générales ou les plus sublimes; mais c'est tout, ou presque tout. Devons-nous inférer de-là qu'il n'y ait pas de divisions essentielles entre les êtres; & d'un autre côté, cette succession constante, cette harmonie que nous admirons, peuvent-elles nous permettre de penser que les êtres organisés, que les êtres animés, même ceux dont nous ne pouvons aisément suivre la génération, les métamorphoses & les variétés accidentelles, puissent paroître sur la scène par une génération fortuite, effet de quelques combinaisons matérielles, qui ne sont souvent elles-mêmes que les fruits de l'imagination?

Jusques à quand nous verra-t-on parcourir ce cercle étroit qui nous ramène promptement au point où semblèrent être fixés ceux qui attribuèrent à l'écume de la mer, au limon de la terre, à la corruption, &c., la formation des insectes?

La trace de nos idées, l'enchaînement de nos pensées, la gradation de nos raisonnements devroient au contraire former une spirale, une volute, qui, en s'élevant majestueusement, circonscriroit tous les êtres sans les confondre, & porteroit nos connoissances & notre intelligence au plus haut degré possible. Mais si nous ne suivons point la Nature pas à pas; si nous ne la suivons point jusques dans les profondeurs de l'abîme, où par des procédés secrets elle travaille sur des modèles dont les productions terrestres ne nous donnent aucune idée, pourrons-nous nous flatter de la connoître? De quelle valeur seront nos Ouvrages?

SUITE DE LA LETTRE

DE M. LE BARON DE MARIVETZ,

A M. SÉNEBIER (*).

RÉPONSE aux Arguments proposés contre les Systêmes qui supposent que la Lumière est l'effet d'un fluide élastique comprimé ou agité par le Soleil (**).

SELON nous, Monsieur, la lumière est l'effet de l'élasticité de l'éther & des vibrations que produit cette élasticité entre des sphéricules à ressort parfait, & toutes en contact; vibrations produites elles-mêmes par le froissement des aspérités de la surface du soleil, que l'on peut à cet égard considérer comme le cylindre d'une serinette: *Si parvis licet componere magna.* Mais nous (1) n'avons point dit que la lumière fût l'effet de la pression générale de la masse du soleil; nous assimilons l'action du soleil sur l'éther dans lequel il est plongé, à celle qu'exerce sur l'air ambiant une cloche qui sonne. Il est très-certain que les ondulations orbiculaires qui se forment dans l'air autour de la cloche, & par lesquelles le son se propage de tous côtés à-la-fois par des lignes droites, sont l'effet des vibrations des molécules de la cloche. Celle-ci, à la vérité, n'a pas, comme le soleil, un mouvement de rotation; & l'analogie avoit conduit M. Euler à supposer, dans les molécules propres de la substance du soleil, une semblable agitation, une semblable trépidation. Ce Savant n'avoit pas fait attention que, dans le mouvement de rotation de cet astre, les inégalités de sa surface suffisent pour produire l'effet dont il est question, & que ces inégalités, qu'il est

(*) *Voyez le Journal du mois dernier, page* 270—278.

(**) *On prie le Lecteur d'avoir sous les yeux le Journal du mois de Septembre* 1779, *page* 207.

(1) Nous avons donné le tableau des différents arrangements que peuvent avoir entr'elles des sphéricules, & les rapports du vuide au plein qui existent dans ces différents arrangements. (*Voyez Journal Encyclopédique*, 1er *Mars* 1781, *page* 284 *& suivantes*).

impoſſible de ne pas admettre à la ſurface de tout corps, dont aucun n'eſt parfaitement poli, rendent inutile la ſuppoſition très-précaire de ce mouvement inteſtin, de ce bouillonnement du ſoleil. Il faut toujours être infiniment en garde contre les ſuppoſitions. On ſe tire quelquefois d'embarras à l'aide d'une hypothèſe; mais il eſt impoſſible qu'elle ne plonge pas bientôt elle-même dans des embarras plus grands que celui dont elle nous a délivrés: on invoque alors de nouvelles hypothèſes: on multiplie les difficultés: on ne donne plus que des ſolutions hypothétiques, & tout l'édifice eſt un château de cartes. Nous avons déjà compté ſept ou huit hypothèſes dans le ſyſtême des Newtoniens qui ſe vantent de les proſcrire, & nous ne nous en ſommes pas permis une ſeule.

Nous diſons donc que, pour produire des ondulations orbiculaires dans l'éther, ondulations qui ſe portent du dedans vers le dehors du tourbillon, il ſuffit que la ſurface du ſoleil ne ſoit pas d'un poli parfait, poli que rien ne peut faire ſuppoſer: ces inégalités, ces aſpérités ſoulèvent les molécules d'éther comprimées contre cette ſurface, comme les inégalités très-inſenſibles de la roue de la vielle ſoulèvent & agitent les cordes qui s'appuient ſur elle. De ces agitations des ſphéricules de l'éther naiſſent les vibrations qui produiſent la lumière, de même que des vibrations que les cordes de la vielle excitent dans l'air, naiſſent les ſons.

(Pag. 207 & 208). Newton a démontré, dites-vous, Monſieur, que la preſſion ne ſe propage point en ligne droite dans un fluide, à moins que ſes parties ne ſoient placées en ligne droite; & nous n'avons point dit que notre océan élaſtique fût compoſé de parties placées relativement entr'elles en lignes droites tirées du ſoleil à nous, quoique nous ne nions pas la propagation de la lumière en ligne droite. Il a démontré auſſi, ajoutez-vous, que tout mouvement propagé dans un fluide, s'éloigne de la ligne droite dans les eſpaces immobiles: mais nous n'avons point ſuppoſé que notre océan élaſtique fût ſujet à d'autres mouvements que ceux que la preſſion du ſoleil peut y produire.

Nous diſons, Monſieur, que la lumière ſe propage par des lignes ſpirales, comme nous l'avons prouvé dans notre ſecond volume, & comme on le voit dans la Planche III. Elle ſe propageroit en ligne droite comme les ſons, ſi elle étoit uniquement l'effet des vibrations des molécules du ſoleil, & que cet aſtre ne tournât pas ſur lui-même dans l'éther. Nous avons donc diſtingué ce mouvement *tourbillonique* ou de circulation que le ſoleil imprime à l'éther, & par le moyen duquel ce fluide devient le déférent des planètes (1), du mouvement de vibration que ce même aſtre, par les inégalités de ſa ſurface, communique, pendant

(1) Mouvement qui ne produit point la lumière, mais qui occaſionne ſon inflexion en ligne ſpirale. *V. tom. II, Planc. III.*

ſa rotation, aux molécules de l'éther; vibrations, qui, ſelon nous, produiſent la lumière (1). Vous voyez donc bien que nous n'avons jamais dit que la lumière fût l'effet de la ſeule preſſion du ſoleil.

Vous invoquez la démonſtration de Newton, que tout mouvement propagé dans un fluide s'éloigne de la ligne droite dans des eſpaces immobiles. Obſervez bien ici que cet argument, comme vous en convenez vous-même dans ce paragraphe, n'eſt applicable qu'à l'hypothèſe d'un mouvement produit par une ſimple preſſion. Or, cette hypothèſe n'eſt pas la nôtre. Nous n'avons point ſuppoſé que la ſeule preſſion du ſoleil ſur l'éther fût la cauſe de la lumière, mais bien le mouvement de vibration qu'il imprime à ce fluide pendant ſa rotation, & par le moyen des inégalités de ſa ſurface. Ecartons donc toutes les inductions que l'on voudroit tirer contre nous des deux propoſitions de Newton. S'il s'agiſſoit, ajoutez-vous, de l'action d'un corps vibrant ſur le fluide élaſtique, les effets ſeroient différents. Eh bien, Monſieur, vous avez vu que c'eſt préciſément des effets d'un corps vibrant qu'il s'agit. Or, cela poſé & bien entendu, voici notre théorie.

La lumière eſt un effet; cet effet a pour cauſe l'inégalité de frottement des aſpérités de la ſurface du ſoleil pendant ſa rotation: c'eſt par ces aſpérités qu'il produit le mouvement de vibration, tandis que, par ſa rotation, il produit le mouvement de circulation. Ces deux effets, qu'il faut diſtinguer, ſont cependant conjoints & ſimultanés dans l'action du ſoleil; mais ils n'exiſtent pas à la vérité dans la lumière d'une chandelle. Il n'y a ici ni rotation, ni aſpérités; mais il y exiſte une cauſe de vibration dans le développement rapide du principe inflammable, qui s'échappe pendant la combuſtion. J'ai déjà indiqué la cauſe de cet effet, tome III, page 147 & ſuivantes, & nous y reviendrons en parlant du feu. Juſques-là, qu'il nous ſoit permis de n'attribuer la cauſe de l'illumination autour d'un corps enflammé, qu'à l'agitation des particules du principe inflammable, qui produit des vibrations dans l'éther environnant; vibrations qui ſe communiquent de proche en proche, & dont l'action diminue d'orbes en orbes, comme décroît l'intenſité de toute lumière qui ſe propage. C'eſt ainſi que, lorſqu'une cloche ſonne, elle imprime à l'air environnant le mouvement de vibration qui conſtitue le ſon, ſans que rien émane de la cloche, ſans autre cauſe que l'agitation, le frémiſſement de ſes parties, & ſans qu'aucune de ces parties, ſans même que les molécules de l'air ſoient tranſportées pour aller produire le ſon dans tous les points où il ſe fait entendre: il eſt même eſſentiel d'obſerver que le tranſport de l'air d'un lieu dans un autre ne produit aucun ſon; il n'y a que

(1) C'eſt en ce ſens & par cette cauſe que les files des molécules de la lumière ne ſont pas diſpoſées en lignes droites du ſoleil à nous.

le mouvement de vibration de ſes molécules qui puiſſe en produire : de même le mouvement de circulation du fluide éthéré autour du ſoleil, ne produit point de lumière. Ce phénomène ne peut jamais être produit que par le mouvement de vibration des ſphéricules de l'éther.

Le mouvement produit par la preſſion dans un fluide élaſtique eſt ondulatoire, dites-vous, Monſieur : permettez que je vous obſerve, que je crois qu'il faudroit dire par l'impulſion, au lieu de *par la preſſion* ; car la ſeule preſſion qui ſeroit continue ne pourroit que comprimer davantage le fluide renfermé entre des parois inébranlables. Cette plus grande compreſſion ſe propageroit à la vérité par des ondes orbiculaires concentriques au corps comprimant, juſqu'à ce que le nouveau degré de compreſſion fût parvenu aux parois qui contiennent le fluide ; alors tout reſteroit en repos & en équilibre : mais ſi le corps comprimant, qui, par ſon expanſion, a réduit le fluide élaſtique à occuper le moins d'eſpace poſſible, ſe contracte ſur lui-même & reprend ſon premier volume, le fluide développant ſon reſſort par l'élaſticité qui lui eſt propre, reviendra à ſon premier état par des ondes, dont le mouvement ſera dirigé de la circonférence vers le centre ; alors ſi le corps comprimant ſe dilate de nouveau, la compreſſion ſe propagera, comme la première fois, du centre vers la ſurface ſphérique inébranlable qui renferme le fluide élaſtique, & cela toujours par de nouvelles ondes orbiculaires & concentriques. Chaque changement dans l'état de compreſſion du fluide élaſtique, tantôt plus, tantôt moins condenſé, eſt ce que nous nommons une vibration. *En traitant cette matière par le ſecours des Mathématiques, il y auroit*, dites-vous, Monſieur, *bien des propoſitions curieuſes à faire connoître ; mais ce n'eſt pas*, ajoutez-vous, *ici le lieu.* Nous penſons comme vous ; nous en expoſerons quelques-unes à meſure que le beſoin l'exigera, ou que l'occaſion nous le permettra. En attendant, nous ne pouvons pas conclure avec vous que la preſſion, c'eſt-à-dire, l'impulſion, comme nous venons de l'expliquer, *ne peut produire dans un fluide, & encore moins dans un fluide éminemment élaſtique, un mouvement en lignes droites, mais ſeulement en tous ſens.* Vous voudrez bien convenir avec nous *qu'un mouvement en tous ſens*, tel que vous l'entendez ici, n'eſt pas un mouvement confus dans toutes ſortes de directions à-la-fois, & exiſtant dans les mêmes parties du fluide élaſtique ; mais que cette expreſſion doit s'entendre de la tendance au mouvement, ſelon la direction de tous les rayons de la ſphère dont le corps lumineux occupe le centre. Voilà ce que nous entendons, & très-certainement ce que vous entendez vous-même par ce mouvement en tous ſens ; toute autre idée ſeroit *impropoſable.* Or, il eſt maintenant évident pour tout le monde, que le mouvement en tous ſens ſe propage manifeſtement ſelon des lignes droites, ſelon tous les rayons de la ſphère qui environne le corps central. Ce mouvement ne peut évidemment ſe propager que ſelon ces directions, en paſſant & en pénétrant ſucceſſivement d'orbe en orbe dans tout l'eſpace où l'action du corps central peut ſe-

tendre. Vous nous objectez que le ſon ſe fait entendre par la fenêtre qui eſt à gauche, quoique ce bruit ſe ſoit fait à droite. Mais, Monſieur, vous ſavez bien que le ſon que l'on entend alors n'eſt pas le ſon direct; c'eſt le ſon réfléchi. Le ſon, ainſi que la lumière, en partant du lieu où il a été produit, lieu pris pour point central, s'étend *quaquà verſum*, par ce mouvement en tous ſens, qui ne ſignifie, comme nous venons de le prouver, qu'un mouvement qui s'étend en ligne droite, ſelon tous les rayons de la ſphère qui environne ce point central. Ce ſont les vibrations de l'air qui produiſent le ſon, & non pas les particules de l'air qui ſe propagent; & chaque vibration exiſte ſucceſſivement d'orbe en orbe dans un point déterminé; vous n'êtes affecté inſtantanément ni par la vibration qui a affecté celui qui eſt devant vous, ni par celle qui affectera celui qui eſt derrière vous. Les vibrations qui produiſent le ſon, & celles qui produiſent la lumière, ſont réfléchies par des obſtacles qu'elles rencontrent. Si le ſon & la lumière ne pouvoient arriver à vous par des lignes directes, toutes les fois qu'il exiſteroit des obſtacles entre vous & les corps lumineux ou ſonores, vous ne verriez donc jamais de lumière qu'en fixant le corps lumineux, & vous n'entendriez de ſon que lorſque votre oreille ſeroit tournée du côté du corps ſonore: mais ces deux modifications de l'éther & de l'air ſont réfléchies, & ſe propagent ainſi de toutes parts par des lignes directes tirées des corps réfléchiſſants à nous.

Il me paroît donc démontré que vos deux comparaiſons ne prouvent rien du tout. On peut multiplier & varier à volonté les objections de cette eſpèce, ſans qu'il ſoit poſſible d'en rien conclure. Un mot diſſipera toujours toute obſcurité. *On ne peut pas dire*, ajoutez-vous, *que le bruit ſe propage à travers le mur; car ce bruit ſe diminue conſidérablement, dès que vous fermez avec ſoin cette fenêtre de la gauche.* De ce qu'il ſe fait encore entendre, & de ce qu'il ſe diminue conſidérablement, je conclus deux choſes; 1°. qu'il ſe propage à travers le mur; 2°. qu'en fermant le paſſage libre par lequel ſa réflexion arrivoit à vous, ſon intenſité eſt diminuée conſidérablement: elle l'eſt de tout ce que vous en renvoyoit l'obſtacle. En effet, il eſt ſu de tout le monde que le ſon ſe propage à travers les corps épais & à de grandes diſtances, au moyen de l'air incarcéré dans ces corps. Les Mineurs en font ſouvent l'expérience. Le bruit du balancier d'une montre, le choc léger d'une épingle ſe font entendre d'un bout à l'autre d'une très-longue poutre, & ces bruits ne peuvent être entendus par le tranſport de l'air d'un bout à l'autre de cette poutre. (*Voyez le Journal Encyclopédique du* 1er *Juillet* 1783, page 171). Certainement le bruit du balancier d'une montre que l'on entendoit à 110 pieds d'un bout à l'autre d'un tuyau, beaucoup plus fort & plus diſtinctement que ſi la montre eût touché l'oreille; ce bruit, dis-je, ne ſe propage pas par le tranſport des molécules de l'air, mais par les vibrations de ces mêmes molécules.

(Page 208). Si

(Page 208). *Si plusieurs pressions différentes* (disons, s'il vous plaît, impulsions) *agissent sur un fluide élastique, &c. &c. &c.* Nous pensons comme vous, Monsieur, sur tout ce qui précède la conclusion que vous tirez en ajoutant : *mais en abordant à ce trou, l'expérience apprend qu'elles doivent se confondre.* Ici, Monsieur, nous ne pouvons être d'accord avec vous, ni sur la théorie, ni sur l'expérience. Quant à la théorie, nous avons prouvé, & plusieurs Savants avoient prouvé avant nous, comment l'impulsion peut être propagée à-la-fois par la même boule élastique, faisant le point d'intersection de deux ou de plusieurs files de globules de même nature.

(Page 209) [1]. *Si la lumière*, dites-vous, Monsieur, *étoit l'effet d'une pression opérée sur un fluide élastique, elle se plieroit dans l'ombre.* Nous répéterons que la lumière n'est point, selon nous, l'effet *d'une pression constante & continue* sur le fluide élastique, mais bien celui des impressions réitérées qui excitent l'élasticité de ce fluide, soit que cette action soit sollicitée par l'agitation, par le bouillonnement, enfin par le mouvement propre des particules du soleil, comme le pensoit M. Euler, soit que cette élasticité soit mise en action, uniquement par les aspérités de la surface du soleil, comme nous le pensons; aspérités qui, au moyen de la rotation de cet astre, compriment successivement les molécules élastiques de l'éther contigu. Celles-ci compriment celles qui leur sont supérieures; ainsi de suite d'orbes en orbes autour du corps lumineux, & dans toutes les directions, en s'éloignant de lui; mais il n'en résulte pas que la lumière ne se plie point dans l'ombre. Nous n'avons jamais douté de ce fait; nous en avons établi les causes. Nous avons donné la théorie de cette propriété de la lumière, en traitant de son inflexion. Nous avons parlé, tome III, page 167 & suivantes, du raccourcissement des ombres, & de la dilatation de l'image solaire dans la chambre obscure; dilatation qui fait que cette image est plus grande que ne l'exige la diffusion de la lumière & la pénombre.

Nous admettons avec vous, que *le mouvement se communique, par le moyen des corps élastiques, en un temps très-court*, & que par conséquent, dès que le fluide éminemment élastique sera frappé, l'illumination se propagera dans toutes les directions, & que, dans l'instant, l'illumination sera complette. Mais ce n'est point parce que le fluide est plus comprimé constamment dans toutes ses parties, ni parce qu'il tend à un équilibre immuable, & moins encore au niveau, parce qu'il n'y a point ici de niveau à chercher; c'est parce que les impulsions qu'il reçoit se succèdent

[1] Ici nous suivrons l'ordre des chiffres que vous avez employés pour distinguer vos propositions.

avec beaucoup de rapidité, & ſe propagent ſucceſſivement d'orbes en orbes, en s'éloignant du corps lumineux. Or, cette propagation d'orbes en orbes, quelq ie célérité qu'on lui ſuppoſe, ne peut jamais être inſtantanée. Nous avons préſenté les preuves connues de cette vérité de fait, les retardemens des éclipſes, & l'aberration des étoiles fixes. Mais quand ces deux phénomènes n'auroient pas été obſervés, la propagation ſucceſſive de la lumière ne s'en déduiroit pas moins évidemment de nos principes; car il eſt démontré que le temps de la compreſſion du reſſort dans chaque molécule ne peut pas être le même que celui de la reſtitution de ce même reſſort.

En admettant, comme nous l'avons fait, que les molécules de l'éther ſont ſphériques, ce qui n'eſt aſſurément pas une ſuppoſition, il n'eſt point du tout néceſſaire de les ſuppoſer rangées en lignes droites, arrangement impoſſible dans un fluide ſi conſtamment agité. Cette ſuppoſition, dis-je, n'eſt point du tout néceſſaire pour expliquer comment la propagation ſe fait dans la direction des rayons de la ſphère, dont le corps lumineux occupe le centre: car, ſoient les ſphères élaſtiques diſpoſées ſelon l'arrangement le plus compact, l'arrangement tétraédral (1), il eſt facile de démontrer que, l'impulſion étant donnée à une ſphère de l'orbe intérieur, celle-ci la communiquera néceſſairement à trois ſphères du ſecond orbe, avec leſquelles elle eſt en contact; que ces trois ſphères communiqueront à-la-fois leur mouvement à l'unique ſphère du troiſième ordre avec laquelle elles ſont en contact, & par conſéquent ce mouvement aura la même direction que celui de la ſphère du premier orbe; cette direction ſera ſur une ligne qui s'éloigne du centre du corps lumineux. Ce ſera donc dans le ſens des rayons de la ſphère qui l'environne que le mouvement ſera propagé, & non dans aucune autre direction; car il n'y a point ici d'impulſion latérale: aſſertion qu'il ſeroit très-aiſé de démontrer, ſi l'on pouvoit élever quelque doute ſur ſa certitude. Ce qui vient d'être dit des cinq ſphères que nous avons conſidérées dans les trois orbes dont nous avons parlé; ſavoir la ſphère unique de l'orbe inférieur du premier orbe, celle qui a reçu l'impulſion directe du corps lumineux; les trois ſphères du ſecond orbe ou de l'orbe moyen, qui reçoivent l'action de la ſphère unique inférieure; & la ſphère unique du troiſième orbe, de l'orbe ſupérieur, à laquelle les trois ſphères du ſecond orbe communiquent

(1) Vous ſuppoſez ici, Monſieur, que des ſphères peuvent ſe combiner de ſix manières différentes: j'avoue que je n'en connois que quatre. *Voyez Journal Encyclopédique*, 1er *Mars* 1781, *pag.* 284 *& ſuiv.*, le Mémoire que j'ai donné ſur ces quatre arrangements, & ſur le rapport qui s'y trouve entre le vuide & le plein. J'ignore abſolument quels pourroient être les deux autres arrangements.

& tranſmettent le mouvement qu'elles ont reçu de la première ; tout ce que nous avons, dis-je, démontré de l'action de ces cinq ſphères dans leurs trois orbes, peut & doit s'appliquer à autant d'autres ſphères dans les mêmes orbes, priſes une à une dans les orbes impairs, & trois à trois dans les orbes pairs, & s'appliquer également à des ſuites indéfinies d'orbes. Jamais, des combinaiſons de ces actions, il ne peut réſulter d'autres directions que celles en ligne droite, & dans le ſens des rayons de la ſphère. Une multitude de balles diſpoſées ſelon l'arrangement le plus compact, & dans une caiſſe rectangulaire, préſente le tableau de ce que nous venons de dire. Dans toutes les tranches impaires, les balles doivent être conſidérées une à une, & trois à trois dans toutes les tranches paires. Or, ce que nous avons dit de trois orbes ayant lieu dans toutes les couches des molécules d'éther, diſpoſées concentriquement autour du corps lumineux, & dans toutes les directions en s'éloignant de lui, & d'ailleurs les impulſions ſur le fluide élaſtique ſe ſuccédant avec une très-grande rapidité, il eſt évident que l'illumination ſera générale dans toute l'étendue ſphérique qui l'environne, & juſqu'aux limites auxquelles l'action ſolaire peut ſe propager ; il eſt également évident que cette action ſe propagera du dedans au dehors ſur les rayons de la ſphère qui environne le corps lumineux. Or, c'eſt cette action qui produit & conſtitue les rayons de la lumière. *La lumière ſe propagera donc par des lignes droites.*

(P. 210, n°. 3). Je ſuis encore forcé de répéter que nous n'avons jamais admis que la lumière fût l'effet d'une compreſſion toujours conſtante, toujours égale; nous avons au contraire très-clairement prouvé qu'elle eſt, & qu'elle ne peut être que l'effet des vibrations très-rapides imprimées au fluide éthéré : vibrations qui ſe propagent d'orbe en orbe, en s'éloignant du centre dans la direction de tous les rayons de la ſphère ; propagation qui eſt très-rapide, puiſque les vibrations ſucceſſives parcourent huit mille trois cents quatre-vingt-ſeize lieues en une ſeconde. Ainſi, tout l'eſpace du tourbillon eſt conſtamment éclairé, mais non pas d'une lumière égale, comme vous ſuppoſez que cela devroit être, puiſque cette intenſité doit, par la théorie, diminuer comme le quarré de la diſtance au ſoleil augmente, ainſi que nous l'avons expliqué dans plus d'un endroit de notre Ouvrage ; & dans le fait, c'eſt ainſi qu'elle diminue : mais l'eſpace & les corps qu'il renferme ne ſont conſtamment illuminés que lorſqu'ils ſont placés dans les lignes par leſquelles ſe fait la propagation de la lumière. Or, ils ſont toujours placés dans de ſemblables lignes, lorſqu'il n'y a point d'autres corps qui puiſſent arrêter cette propagation, en réfléchiſſant ou en abſorbant la lumière, & en arrêtant ainſi l'effet par lequel l'action du ſoleil la produit, en empêchant cette action d'arriver juſqu'à ces corps.

(N°. 4). Tout cet alinéa a reçu ſa réponſe dans ce que nous venons de dire. Le jour ne finiroit point, ſi la lumière étoit l'effet d'une preſſion

continue ſur l'éther. Nous en convenons; mais ſelon nous, & ainſi que nous l'avons prouvé dans notre Ouvrage, & ſuffiſamment répété dans ces remarques, elle eſt l'effet des vibrations ſucceſſives de l'éther. Cette objection ne peut donc nous être oppoſée. Le jour finit lorſque l'interpoſition de la terre arrête la propagation de l'action directe du ſoleil; c'eſt-à-dire, la lumière que nous avons vu ne pouvoir ſe propager que par des lignes droites. C'eſt ainſi que le ſon ceſſe de ſe propager à travers une montagne; c'eſt ainſi que la progreſſion des molécules de l'eau d'un fleuve ſont arrêtées par l'interpoſition des piles des arches: mais l'ombre que projette la terre eſt raccourcie par l'inflexion de la lumière, ainſi que nous l'avons expliqué, tom. III, pag. 170 & ſuiv., & nous croyons ces explications à l'abri de toute difficulté.

(N°. 5). L'éther de notre tourbillon eſt comprimé par l'éther des tourbillons voiſins. Mais ce n'eſt pas cet état conſtant de compreſſion qui produit la lumière; c'eſt, comme nous l'avons déjà tant répété, le mouvement vibratoire qui fait paſſer l'ether à l'état lumineux. C'eſt ainſi que l'état d'aggrégation des molécules de l'air ne produit pas le ſon; l'air ne devient pas ſonore, quelle que ſoit la condenſation qu'on lui fait éprouver: mais il le devient par le mouvement de vibration de ſes particules, dès que ſon élaſticité eſt excitée par les vibrations d'un corps ſonore. Il faut toujours diſtinguer ces deux états des molécules de l'éther & de celles de l'air.

(N°. 6). Le mouvement de vibration de l'éther tend toujours à l'équilibre, ſans pouvoir jamais y parvenir, parce que ce mouvement eſt continuellement renouvellé par l'action du corps lumineux ſur l'éther qui l'environne. Faites ceſſer cette action, tout ſera plongé dans les ténèbres. Une chandelle allumée au milieu d'une plaine très-étendue, & pendant une nuit fort obſcure, éclaire un vaſte hémiſphère. Soufflez cette chandelle, l'obſcurité ſuccède à l'inſtant. Croira-t-on que cette chandelle remplit inſtantanément de ſes émiſſions tout cet hémiſphère? &c. &c. &c.

(N°. 7). La vîteſſe de la lumière, plus grande dans un milieu plus denſe que l'air, devient très-aiſée à concevoir, ſi l'on fait attention que l'air que tous les rayons de la lumière traverſent pour arriver à nos yeux, eſt un fluide qui retarde la propagation des vibrations. Les corps denſes excluent l'air de leurs pores, & l'excluent d'autant plus, qu'ils ſont plus denſes. Il ne reſte dans ceux qui ſont très-denſes, tels que le verre & le cryſtal, que la ſubſtance de l'éther, en contact avec elle-même par la multitude de pores dont ces corps ſont criblés. Les vibrations de l'éther ambiant rencontrent donc, par l'ouverture de ces pores, les molécules de l'éther diſſéminé, & elles les rencontrent pour ainſi dire à nud, & débarraſſées des obſtacles que l'air & les différents fluides leur oppoſent dans l'atmoſphère: alors ces vibrations peuvent & doivent donc ſe propager plus

vîte dans l'intérieur de ces corps diaphanes que dans l'air, dont les particules & toutes les autres matières hétérogènes dont il eſt formé, ou qu'il contient, gênent les oſcillations des molécules de l'éther, comme l'eau gêne les oſcillations des molécules d'une cloche qui y eſt plongée. On conçoit donc très-aiſément comment ces molécules de l'éther n'étant point gênées, point embarraſſées dans l'intérieur du corps diaphane, étant en contact dans cette maſſe qui les contient, elles reprennent toute la vîteſſe, toute l'étendue des vibrations qu'elles peuvent éprouver hors de notre atmoſphère, au-delà des dernières couches de notre air. De-là réſulte évidemment la plus grande vîteſſe apparente de la lumière dans les milieux plus denſes, & ſa réfraction vers la perpendiculaire. C'eſt ainſi que les eaux d'un fleuve coulent avec plus de rapidité dans les endroits de ſon lit qui ſont libres & débarraſſés de tout obſtacle, que dans ceux où ſe rencontrent des joncs & des roſeaux. C'eſt ainſi que le vent paſſe avec plus de rapidité à travers les mailles de deux ou de trois grilles de fer dont les mailles ſe croiſent, qu'à travers un paillaſſon moins épais, quoique la grille ſous le même volume ſoit infiniment plus denſe que le paillaſſon. A la ſortie du corps tranſparent, les vibrations de l'éther retrouvent les mêmes obſtacles de la part de l'air, les mêmes empêchements, les mêmes cauſes de retardation qu'avant d'avoir traverſé le corps diaphane; elles reperdent la vîteſſe qu'elles y avoient acquiſe. C'eſt ainſi que du coton interpoſé entre des billes de billard qui ſeroient dirigées ſur une ligne droite, retarderoit la vîteſſe de la propagation du mouvement d'un bout à l'autre de cette ligne. Voilà tout ſimplement, Monſieur, comment le rayon acquiert ſa vîteſſe en entrant dans les corps diaphanes, & comment il la perd en en ſortant. Il n'y a ni myſtère, ni même aucune obſcurité dans cette théorie; tout y eſt ſimple & clair. Vous concevez bien, Monſieur, que, dans nos principes, les molécules de l'éther n'ont point de mouvement local, ou de tranſlation à travers le corps diaphane. Cette obſervation ſera applicable à beaucoup de phénomènes que vous avez obſervés dans vos très-nombreuſes & très-intéreſſantes expériences.

La fin au Cahier prochain.

OBSERVATIONS

SUR DES FOSSILES MARINS

Des environs d'Aubaï en Languedoc ;

Par M. AMOREUX *fils*, *Médecin à Montpellier.*

MONSIEUR,

EN revoyant quelques papiers, je trouve les obſervations ſuivantes, que je couchai par écrit il y a neuf ans, lorſqu'un même objet nous avoit amenés, M. Séguier de Nîmes & moi, au Château d'Aubaï : c'étoit la recherche des livres rares & précieux que contenoit la Bibliothèque immenſe que M. le Marquis d'Aubaï paroiſſoit avoir pris plaiſir de former, tant pour l'uſage des Gens de Lettres qu'il accueilloit ſi humainement, que pour lui-même (1).

La date importe peu : ce n'eſt pas le lieu de craindre la preſcription. J'ai cru faire plaiſir aux Naturaliſtes, que de leur annoncer, par la voie de votre utile Recueil, une richeſſe de plus que la terre recèle & leur offre gratuitement dans un canton de notre belle Province.

Le Village d'Aubaï eſt ſitué ſur une hauteur à un quart de lieue du Vedourle ; il eſt diſtant de 3000 toiſes ſud-eſt de Sommiere, de 5000 toiſes de Lunel-la-Ville, & à trois lieues & tiers oueſt ſud-oueſt de Nîmes. Ces diſtances me furent fournies par M. d'Aubaï lui-même, qui les avoit fait meſurer avec la plus grande exactitude. M. Séguier m'ayant appris qu'il y avoit des pétrifications dans les environs, je l'invitai à les parcourir enſemble. Ces courſes nous ſervirent pluſieurs fois de récréation.

Nous dirigeâmes d'abord nos pas au nord du Village, à environ un mille dans la campagne ; nous parvînmes, par un ſentier pierreux, à une monticule formée en partie de terre-glaiſe, & en partie de grès. Elle eſt ſoutenue d'un côté par une petite chaîne de montagnes, & ſe termine en pente

(1) Cette belle Bibliothèque n'exiſte plus, au grand regret de ceux qui étoient à portée de la conſulter, depuis la mort d'un ſi digne poſſeſſeur, plus regrettable encore, arrivée en 1777.

de l'autre côté dans un vallon où les eaux pluviales font ébouler les terres. Aux endroits de cette monticule qui sont abrités par la montagne, & que la terre & le gravier recouvrent, les couches argilleuses qui se présentent par côté sont feuilletées & se délitent par lames: elles n'offrent d'ailleurs rien de particulier; mais les endroits entièrement à découvert, & exposés à toutes les injures du temps, sont les magasins où sont entassées pêle-mêle les dépouilles de la mer.

Parmi les fossiles abondants de cette mine, il y en a de deux sortes, qui fixèrent principalement notre attention. La première est une espèce de *coralite* ou de madrépore branchu, comme le corail. Les morceaux qu'on en trouve sont bruts, fort pesants, & chargés de cette terre grasse où ils sont ensevelis. Il y en a de différentes grosseurs (Pl. I & II, fig. 1, 2 & 3); les uns sont très-minces, & d'autres ont près de 2 pouces à leur base; leurs extrémités sont poreuses, & leur intérieur est une masse compacte, à demi cristallisée. Il s'en trouve dans le nombre qui sont visiblement de l'espèce de madrépore nommé corail blanc; ceux-ci n'ont presque point changé de forme; ils ont seulement acquis plus de pesanteur spécifique: leurs extrémités sont rayonnées en étoile; l'on y voit jusqu'à des lambeaux d'*eschare* & de *retepore* collés à leur surface (fig. 9).

Je rapporte le second genre de fossile qu'on trouve dans ce banc, aux pointes d'oursin, qu'on nomme *aciculæ*. Ces pointes ou rayons sont de figure conique, cannelées dans leur longueur, qui est d'environ 2 pouces, ou quelquefois moins, n'en ayant jamais pu rencontrer de parfaitement entières. Les plus longues & les mieux conservées de ces pointes sont un peu arénées; cette courbure est assez marquée: elles sont chargées de petits tubercules plus ou moins saillants. Dans quelques-unes, ces tubercules sont usés, & les crénelures même commencent à s'effacer. Ces pointes se cassent facilement, & leur cassure présente une surface brillante, unie & comme agatisée. Plusieurs de ces cassures sont faites en bizeau, & laissent appercevoir à leur centre les vestiges d'un canal. Les pointes qui ne sont tronquées que par leur petite extrémité, laquelle l'est constamment, laissent voir à l'autre bout une facette applatie, qui représente assez une cavité glénoïde. Plusieurs, & c'est le plus grand nombre, portent à leur base une tubérosité mamillaire & unie. L'une & l'autre de ces bases, lorsqu'elles sont entières, indiquent des parties ci-devant articulées. On peut consulter, sur tout ce que je viens de dire, les figures 5, 6, 7 & 8. Sans toutes ces particularités, nos pointes d'oursin pourroient être prises pour des *bélemnites*; & si elles étoient creuses, elles ressembleroient à des *entales*.

Je croirois que ces rayons ont dû appartenir à quelque espèce d'oursin, aujourd'hui peu commune: ils se rapprochent assez des figures 367 & 368 de la Planche LIV du Traité des Pétrifications de Bourguet, &

qu'on nomme *Baſtonchelli di San Paolo ;* mais les nôtres ſont plus déliés & beaucoup plus petits.

Il paroît d'abord ſurprenant qu'on voie raſſemblés dans un même lieu tant de pointes & points d'ourſins : mais ceux à qui la manière dont ces pointes ſont articulées dans le vivant eſt connue, ainſi que la facilité qu'elles ont à ſe détacher en ſe deſſéchant, ou par le roulement ; ceux-là, dis-je, ne trouveront rien d'extraordinaire dans cet entaſſement des rayons d'ourſin ; il ſe peut d'ailleurs que le corps des *échinites* ſe trouve à quelque diſtance, ou à une certaine profondeur dans le monceau de terre dont nous n'avons examiné que la ſuperficie.

Les eaux pluviales détrempent la couche la plus extérieure de cette monticule glaireuſe, & l'entraînent en bas avec les corps les plus peſants qu'elles ont mis à découvert. C'eſt dans cette pente que nous avons trouvé des groſſes *muſculites* feuilletées, des cailloux percés par des pholades, & des vermiſſeaux de mer. Nous y vîmes encore des *fungites* ou champignons marins en forme de cornets, dont les fragments ſont conſidérables : les uns ſont unis à leur ſurface extérieure, les autres ſont boſſelés aſſez irrégulièrement, & tous grenus ; mais tous ont à leur intérieur des lames poreuſes très-apparentes : d'autres ſont abſolument bruts, & n'ont que la figure d'un capuchon qui les fait diſtinguer au premier aſpect des pierres ordinaires.

En prenant une autre route, & à une pareille diſtance à-peu-près au couchant du Village, nous fûmes viſiter un tertre qui s'élève au milieu des vignes ; il eſt formé d'un banc de terre argilleuſe moins pure que la première, & mêlée de cailloutage. Ce banc eſt recouvert d'un terrein pierreux & graveleux de la nature du tuf en quelques endroits, & plus ſolide en d'autres. Le temps qui l'a miné par ſa baſe argilleuſe, a laiſſé la couche ſupérieure ſuſpendue comme une voûte, & en formeroit dans la ſuite une caverne, ſi elle pouvoit ſe ſoutenir d'elle-même.

Les productions marines ſont amoncelées, & diſpoſées par couches dans ce banc. Les plus communes ſont des *pectunculites* de toute grandeur, à une & à deux oreilles. Il y en a d'une petiteſſe extrême, & d'autres qui ont juſqu'à 2 pouces & demi de largeur ; les unes ſont iſolées, & ſe préſentent pour être détachées ſans peine ; d'autres ſont grouppées en tout ſens, & forment des maſſes auſſi variées que curieuſes. Celles-ci ſont très-difficiles à arracher du bloc pierreux ; elles cèdent plus facilement à l'outil, lorſqu'elles ſont dans quelques veines de terre-glaiſe. Il ſe ſépare auſſi quelquefois naturellement des plaques horizontales de pierre fort larges & aſſez minces, de cet avancement en forme de voûte dont nous venons de parler. Les eaux pluviales qui s'y infiltrent, & les racines des plantes qui y tracent, font l'office de coin. Ces plaques tombent d'elles-mêmes, ou cèdent au moindre effort : elles ont cela de curieux, qu'elles préſentent

les

les mêmes *pectunculites* ſtratifiées dans leurs deux faces, & dans la couche qui reſte à la voûte. Ces plaques ſont friables; les parties qui les compoſent ſe déſunifſent facilement: mais lorſqu'elles ſont ſéparées de la carrière, & qu'elles ont reſté quelque temps expoſées à l'air & au ſoleil, elles acquièrent la plus grande dureté. L'humidité a quelquefois tellement ramolli les coquilles elles-mêmes, qu'on ne peut les toucher ſans les endommager: elles ſont alors plus délicates & plus fragiles que leurs analogues dans l'état naturel.

Cette particularité eſt remarquable dans des foſſiles qui ſemblent ſuppoſer plus de ſolidité & de peſanteur que dans les corps naturels de la même eſpèce. Ceci peut s'expliquer par la ſeule mince du coquillage, qui l'aura rendu plus pénétrable à l'eau, & au ſuc lapidifique qui y avoit remplacé la ſubſtance glutineuſe qui lioit la partie crétacée. Ces foſſiles n'étant plus qu'un mélange de terre, ils ſont perméables à l'eau, & reprennent leur dureté ſelon les circonſtances. Parmi ces pectunculites, on en remarque de différentes eſpèces, dont les ſtries longitudinales ſont plus ou moins rapprochées, plus ou moins larges. Quelques-unes en ont de tranſverſales: c'eſt toujours la valve ſupérieure ou convexe que je crus y obſerver.

J'ai vu au même banc quelques *camites*, des *oſtracites* & des *fongites*, mais ſurtout des *polyporites* ou corallines très-adhérentes à la pierre, & beaucoup d'*echinites* qui occupent la plus grande partie du terrein ſous des figures irréguliéres: elles ſont ſouvent ſeules, ou elles lient les autres coquilles foſſiles.

Je n'ai pu appercevoir dans tout cet amas de coquillages une ſeule univalve. Il y avoit au même lieu des *gloſſopétres* ou dents de requin: j'en pris deux fort pètites, qui ſe préſentèrent à nud; elles ſont ſans ſerrature (fig. 10 & 11. J'en laiſſai une très-grande enchâſſée dans le roc, armée de dentelures.

Nous parcourûmes dans une autre occaſion la Garrigne qui ſe trouve en face du Château: c'eſt une montagne fort peu élevée, dont la ſurface eſt recouverte d'un peu de terre végétale, qui laiſſe bientôt appercevoir le fond, pour peu que l'on fouille. L'yeuſe & les autres arbuſtes qui y croiſſent, fourniſſent eux mêmes cette terre, & ſe l'approprient de nouveau. Cette montagne contient quelques coquilles foſſiles diſperſées çà & là, qui ne méritent pas une deſcription plus particulière que celle que je viens de donner.

Sans vouloir trop rechercher la date de toutes ces pétrifications, elle me paroît ſe préſenter naturellement. Je ne crois pas qu'on doive en faire remonter l'origine juſqu'au deluge univerſel qui changea la face de la terre. La ſituation d'Aubaï, le peu de diſtance & d'élévation qu'il y a juſqu'à la mer; les différents degrés de pétrification qu'on remarque dans quelques coquilles, qui nous annoncent une induration ſucceſſive, & qui continue

ſans doute à s'opérer, quoiqu'un accident ſemble l'arrêter ou la détruire dans le banc des *pectunculites* : tout cela, dis-je, nous porte à croire que ces foſſiles ſont d'une époque plus récente, quoique très-ancienne, & qu'ils ne doivent leur accumulation & leur changement de nature, qu'à un bouleverſement particulier, & de beaucoup poſtérieur au grand déluge.

Il ne ſeroit peut-être pas impoſſible de fixer à-peu-près ce temps, en faiſant des recherches expreſſes ſur l'hiſtoire du pays, ſur l'étendue qu'avoient les étangs qui ont occupé anciennement une partie de cette plaine fertile, qu'on nomme aujourd'hui *la Vaunage*, & qui, ſelon l'étymologie, ſignifie *vallis Nayadum*. On parviendroit peut-être à en trouver les limites au Village d'Aubaï, qui auroit ſervi de retranchement ou de barrière aux coquillages errants & mis à ſec, & que les atterriſſements ſucceſſifs auront raſſemblés de côté & d'autre, & recouverts inégalement. J'abandonne volontiers ces conjectures à ceux qui veulent pénétrer dans l'obſcurité des temps reculés. Notre but n'a été que de faire connoître quelques pétrifications de plus que renferme notre Province, & qui auroient pu échapper à ceux qui s'occuperont à perfectionner la Carte Minéralogique de la France, ſi utilement projettée par M. Guettard, de l'Académie des Sciences. Je finirai cependant par une obſervation, qui peut ſe lier avec l'Hiſtoire ancienne du Pays. Le terroir d'Aubaï nous offre des veſtiges d'ancienneté d'une autre ſorte : ceux-ci ſont le produit de l'Art, comme les autres ſont l'ouvrage de la Nature.

Nous trouvâmes ſur la montagne par où paſſe le chemin qui conduit à Sommière, des débris de vieille poterie Romaine. Ce ſont des fragments de certaines urnes, dont on ne connoît pas aujourd'hui l'uſage ; mais qui, à en juger par l'épaiſſeur & les rebords ou moulures, devoient être d'une grandeur immenſe, & telle au moins que nos jarres à contenir l'huile ou nos vaſes d'orangers. Ces urnes étoient compoſées d'un mêlange de terre rouge & de quartz pilé groſſièrement ; la cuiſſon en faiſoit une maſſe très-dure. Ces vaſes n'étoient pas probablement deſtinés à renfermer des fluides qui auroient pu s'échapper en ſe filtrant au travers, puiſqu'ils n'étoient pas verniſſés. Si ces débris ne ſont pas au reſte une preuve aſſurée que les Romains aient habité ces lieux (on ſait que la Ville de Nîmes avoit eu vingt-quatre Fauxbourgs ſous ſa dénomination, même avant qu'elle fût érigée en Colonie Romaine) ; du moins pourroit-on croire qu'ils en retiroient les matériaux pour la conſtruction de leurs urnes ; car la montagne dont il s'agit eſt lardée de pluſieurs filons de quartz en ſens vertical, & qui ſont à découvert. De plus exactes recherches nous auroient peut-être fait découvrir la terre rouge propre à ces ſortes d'ouvrages. Elle ne me parut pas différer de celle qui ſe trouve ici dans quelques vignes, & qui ſert aux Faïanciers. J'avois eu occaſion autrefois de voir des débris de pareilles urnes en grande quantité dans la campagne d'Uzès ; j'en ai même trouvé quelques morceaux dans nos environs au-deſſus du Village

de Caſtelnau, à l'endroit de l'ancien *Subſtantion* qui exiſtoit avant Montpellier.

M. Séguier me fit remarquer ſur la même montagne d'Aubaï quelques fragmens de briques farrazines, dont la pâte ne me parut pas différer eſſentiellement de celle qu'emploient nos Briquetiers. C'eſt la forme qui en caractériſe la vétuſté; & cette forme même ne pouvoit être déterminée ſur des caſſures, que par les yeux d'un auſſi ſavant Antiquaire & d'un Naturaliſte auſſi profond que modeſte

DESCRIPTION

Des Monts Inderskis, & du fameux Lac ſalé de ce nom.

Extrait de l'Hiſtoire des Découvertes faites par divers ſavans Voyageurs.

M. PALLAS partit de Kalmy-Kova le 19 d'Août 1769, & ſe rendit par Kraſnojarsk & Charkina à la Forteresſe d'Inderskiſchgor. Il n'y a que quelques années qu'on pêcha aux environs du premier de ces endroits, dans le Jaïk, un très-gros crâne de buffle preſque entier. On trouve auſſi dans cette ſteppe quantité de tarentules. Les Coſaques les connoiſſent à merveille; mais ils conviennent tous unanimement que la morſure de cet inſecte n'eſt pas dangereuſe. Notre Voyageur rencontra tout le long des collines qui avoiſinent Inderskoi-Krepoſt, des troupes d'antelopes qui paiſſoient (1). Les montagnes d'Inderski ſont pareillement peuplées de ces animaux, auſſi long-temps que les Kirgiſiens ne s'y laiſſent pas voir: ils viennent y brouter la petite abſynthe blanche qui abonde ſur ces montagnes, & dont l'antelope eſt extrêmement friande. Il y en avoit alors un ſi grand

(1) Ces animaux ſe tiennent le plus ſouvent, pendant l'hiver, dans des lieux couverts de roſeaux; & comme ils ſe bleſſent très-facilement, les Kirgiſiens choiſiſſent de petites places, dont ils écartent tous les roſeaux à une certaine hauteur; de manière que leurs pointes puiſſent facilement piquer dans le corps les antelopes qui s'y refugient en bondiſſant: alors les Chaſſeurs ont ſoin de pouſſer ces animaux vers ces endroits-là, où il leur devient très-aiſé de s'en rendre maîtres.

nombre, que la petite troupe qui ſervoit d'eſcorte à M. Pallas, en abattit au-delà de douze pièces de différents âges.

Les monts Inderski forment une chaîne de collines aſſez élevées, qui ne paroît pas s'étendre au delà de trente à quarante werſts en largeur vers le Jaïk, mais qui doit ſe prolonger aſſez loin vers l'eſt dans la ſteppe Kirgiſienne. La Nature ſemble avoir voulu faire accompagner par-tout, dans cette contrée, ſes tréſors de ſels ſouterreins, par des montagnes de gypſe; nous avons déjà vu ci-deſſus qu'on trouve de ces montagnes proche des ſalines d'Iletzki. Le lac Inderski, dont nous parlerons bientôt, eſt pareillement environné de montagnes de gypſe, dont il jaillit de toutes parts des ſources fortement chargées de ſel. On voit auſſi près de Gurjef, au milieu d'un marais fort ſalé, une monticule ſélénitique. Dans un diſtrict très-riche en ſel, ſitué à la hauteur de Tſchernoyar, à cent cinquante werſts environ du Wolga, diſtrict qui renferme non-ſeulement le lac ſalé de Baſchuntſchazki, mais encore, à ce qu'on prétend, du ſel de foſſile, ſe trouve au milieu de la ſteppe un roc eſcarpé de gypſe.

Le même phénomène a lieu dans toutes les ſalines de la Tranſylvanie, & dans celles de Marmoroſa & de la haute-Autriche. Celles qu'on exploite près de Wielizka en Pologne, ſont pareillement accompagnées de gypſe; & M. de Haller dit poſitivement, dans ſa deſcription des ſalines d'Aigle au canton de Berne, que les montagnes qui y fourniſſent l'eau ſalée, ſont comme revêtues d'une cuiraſſe de gypſe, qui ſe trouve en quantité d'endroits imprégné de ſoufre. Ne ſe pourroit-il pas que l'acide marin, comme très-analogue, peut être même une production directe de l'acide vitriolique, ait eu le pouvoir de convertir en gypſe la terre calcaire qu'on rencontre pareillement dans la proximité de toutes les ſalines, ſur-tout ſi ce mêlange s'eſt fait dans un temps où la chaux encore molle pouvoit être aiſément pénétrée par l'acide, & ſe pétrifier avec lui? M. Born appuie encore cette conjecture ſur les raiſons ſuivantes: 1°. ſur la propriété qu'a le gypſe de ſe diſſoudre dans le ſel de cuiſine, les eaux ſalées imprégnées d'acide marin dépoſant conſtamment dans les canaux par leſquels on les fait couler, une matière gypſeuſe qui eſt intimément liée avec le ſel: 2°. ſur le ſel de Glauber qui s'engendre par tout où l'on fabrique du ſel, mais ſur-tout dans les ſalines de la haute-Autriche, où il ſe manifeſte en grande quantité ſous la forme de gros cryſtaux blancs à pluſieurs faces & ſélénitiques, dans les augelots des chaudières, & dans les grands réſervoirs deſtinés à imprégner l'eau de plus de ſel, au fond deſquels ce ſel de Glauber ſe précipite, lorſqu'on en fait écouler l'eau ſalée; il eſt même très-remarquable que, dans les ſalines de la Couronne, en haute-Autriche, ce ſont préciſément celles qui ſont les plus riches en ſel de Glauber, qui ſont les plus environnées de gypſe: c'eſt auſſi la raiſon pour laquelle Auſſen eſt le lieu qui fournit le plus de ſel de Glauber, tandis qu'il s'en forme moins à Hallſtatt & à Iſchel; 3°. ſur ce que feu

M. de Haller a obſervé, pendant l'évaporation de l'eau ſalée de la Saline d'Aigle, que la vapeur qui s'en exhaloit contenoit des parties vitrioliques que l'ébullition faiſoit exalter : 4°. ſur ce que M. Pallas a remarqué que la terre argilleuſe qui environne le lac ſalant d'Inderski, décéloit pareillement, lorſqu'on la faiſoit rougir au feu, quelque choſe de vitriolique, & exhaloit ſur le charbon ardent une odeur ſulfureuſe ; enfin, ſur ce que d'autres Auteurs avoient déjà ſoupçonné que l'acide marin pourroit fort bien n'être autre choſe qu'un acide vitriolique déguiſé ; conjecture que M. Pott lui-même ne contredit pas abſolument (1) : mais il eſt encore réſervé à des hommes très-exercés dans les expériences chymiques, & capables de porter des vues profondes dans les ſecrets de la Nature, de donner à ces conjectures un plus haut degré de vraiſemblance (2).

A en juger par l'aſpect que préſentent en général les monts Inderski, il faut qu'ils ſoient principalement compoſés de gypſe, d'argille & de différents genres de marne : on y rencontre quantité d'éboulements de terre, de crevaſſes & de cavités où les eaux de pluie & de neige ſe raſſemblent comme dans autant d'entonnoirs, & pénètrent dans l'intérieur de la montagne. Quelques-unes de ces cavités ont dans la vallée des ouvertures qui conduiſent à de vaſtes grottes ſouterreines, où l'air eſt d'un froid inſupportable, propriété commune à toutes les cavernes pratiquées dans des rochers de nature gypſeuſe. La fente & le fond de la plupart de ces enfoncements ou éboulements de terre, ſont couverts de brouſſailles, telles que le petit arbriſſeau à pois, le roſier ſauvage dont les roſes ſont très-odoriférentes, le prunellier & la ronce à mûres de renard. La douce-amère ou morelle rampante, *dulcamara*, entrelace ſes branches rampantes parmi tous ces différents buiſſons. Les Coſaques du Jaïk la vantent comme un grand remède très efficace, ſur-tout dans les maladies ſecrètes. Les bords de cet enfoncement ſont ordinairement parſemés d'*axyris ceratoïdes*, *ephedra monoſtachia*, dont les rameaux grêles comme ceux du jonc, ſont tors & friſés ; de *cheranthus montanus*, à longs rameaux rampants, & d'une odeur très agréable, d'une grande eſpèce de violier jaune ; & de *heſperis tatarica*, *Pall.*, ſorte de Julienne. On trouve par-ci par-là quelques traces de rhapontic ; & entre les herbes deſſéchées, une grande quantité de mouſſe griſe des ſteppes. Les lièvres ſauteurs, les marmotes, & des ſuſliks d'une taille énorme abondent dans cette montagne, du moins à en juger par la quantité de terriers qu'ils creuſent dans ſes flancs. On ne trouve pas

(1) Voyez la traduction Allemande du Magaſin Suédois, tom. I, pag. 233 ; & J. H. Pott, *Obſervationum Chemicarum Collectio prima*, *de ſale communi*, page 24.

(2) Born, dans ſes Mémoires d'une Société particulière de Savants en Bohême, tom. I, p. 297=299.

une ſeule ſource d'eau-douce dans toute l'étendue de cette montagne, & l'on n'y rencontre cependant pas de places extraordinairement ſalées, quoique le ſol annonce par-tout, comme dans toutes ces contrées, par la nature des plantes qu'il produit, quelque choſe de ſalin.

Auſſi-tôt qu'on eſt parvenu ſur le haut de la montagne, on voit devant ſoi le lac dans toute ſon étendue, ſemblable à une vaſte plaine qui jette un éclat reſplendiſſant comme celui de la neige; il eſt entouré de collines dans toute ſa circonférence. Dans quelques endroits, l'on n'a pas un werſt à deſcendre pour en atteindre la rive; de ſorte qu'abſtraction faite de la hauteur de ſes bords & de tout le reſte, ce lac eſt manifeſtement ſitué beaucoup au-deſſus du niveau du Jaïk. On peut effectivement, & à juſte titre, appeller ce lac une merveille de la Nature; & il mérite inconteſtablement cette dénomination, non-ſeulement à cauſe de ſon étendue, mais auſſi pour les ſingularités très-remarquables qu'il offre, tant en lui-même que dans tout ce qui l'environne. Sa diſtance du Jaïk n'eſt que de dix werſts en ligne droite, & il eſt ſitué à trois cents werſts de Jaïtzkoi-Gorodok, directement au ſud de cette place. Les Coſaques évaluent communément ſon circuit à quatre-vingts werſts. Il paroît en général peu profond, & toute ſa rive baſſe eſt très-unie; elle eſt compoſée d'une vaſe argilleuſe ou ſablonneuſe, & l'on peut aller à cheval dans le lac juſqu'à un demi-werſt du bord, avant d'avoir de l'eau juſqu'au poitrail. Mais dans tous les côtés du nord, de l'eſt & de l'oueſt, les collines environnantes forment une rive à eſcarpement bruſque, qui a 3 à 4 toiſes d'élévation, & dont il jaillit dans le lac quantité de ſources, dont les unes ſont permanentes, & d'autres tariſſent dans les étés ſecs; tous fourniſſent une eau limpide & en partie complettement ſaturée de ſel; l'eau du lac même l'eſt auſſi à un tel point, qu'il ſe forme continuellement ſur la partie plate de ſon rivage, à moins que l'humidité de la ſaiſon n'y mette obſtacle, des cubes de ſel, qui, lorſque les vents agitent violemment l'eau ſalée, ſe trouvent répandus ſur la vaſe, ni plus ni moins que s'ils y avoient été ſemés (1). Comme le lac, qui reçoit continuellement des eaux ſi richement chargées de ſel, préſente une ſurface immenſe à l'évaporation, il n'eſt pas étonnant que ſon fond ſoit couvert par-tout d'une croûte de ſel auſſi ſolide que la glace. Cette croûte de ſel eſt auſſi dure que la pierre; elle eſt blanche, fine, & préſente dans ſes fractures une cryſtalliſation régulière. Quant à ſa ſuperficie, elle offre à la vérité quantité de cryſtaux cubiques, mais la majeure partie des grains qui la compoſent ſont irrégu-

(1) On trouve dans l'argile qui entoure le réſervoir d'eau ſalée des Salines de la haute Autriche, des cubes de ſel de 3 lignes de diamètre, qui y ſont comme incruſtés: on les appelle dans le pays *kropf-ſalz*, c'eſt-à dire, ſel en gouëtte. *Born., loc. cit., pag.* 351—352.

liers. Lorſqu'on a percé cette croûte de ſel, on trouve un ſel gris friable, grumeleux, compoſé de grains qui ſont de même pour la plupart irréguliers (1), & dans lequel on peut enfoncer, comme dans un ſable mouvant, une lance de Coſaque de plus de 9 pieds de longueur, ſans en rencontrer le fond. Il n'eſt guère poſſible d'en déterminer l'épaiſſeur, vu que cette couche eſt vraiſemblablement ſuivie d'un lit de vaſe, dans laquelle la lance n'éprouveroit pas plus de réſiſtance. Quant au ſel, lorſqu'on le tire avec la pelle, il s'éboule continuellement des deux côtés. C'eſt de ce ſel que les Coſaques ont principalement ſoin de ſe fournir, parce qu'il eſt facile à recueillir, déjà réduit en petits grains, & par conſéquent plus propre à la ſalaiſon.

Ils chargent ce ſel ſur le lac même, dans leurs petits charriots; & pour le purger de la vaſe dont il eſt mêlangé, ils ont la précaution de l'arroſer avec de l'eau du lac avant d'en ſortir, & cela, juſqu'à ce qu'il ait perdu ſuffiſamment de ſa couleur griſe. Il n'eſt pas facile d'expliquer comment ce ſel friable & grumeleux s'eſt engendré dans le lac, & il ne l'eſt pas davantage de rendre raiſon de la formation de ce ſel blanc & très fin, que les Coſaques appellent *ſamofutzkajaſol*. Il ſemble, au coup-d'œil, que ce ſoient autant de gros & de petits grêlons ſemés ſur la vaſe du rivage, leſquels paroiſſent ne toucher la terre que par un ſeul point. On les croiroit ſphériques; mais dans le fait, leur forme eſt aſſez irrégulière, & leur ſurface raboteuſe. Les plus gros grains de ce ſel ſont communément de la taille d'une petite noix; le plus grand nombre eſt de la groſſeur d'un pois, & les plus petits ſont comme la plus fine grêle. Leur blancheur eſt éblouiſſante, & ils ſont ſouvent ſi compacts, qu'on a bien de la peine à les briſer entre les doigts. On ne ſauroit y diſtinguer aucune configuration cryſtalline, même avec le microſcope; & leur ſubſtance tient, quant à l'extérieur, de la nature de l'albâtre, dont les parties conſtituantes ſont preſque imperceptibles. Ce ſel qui ſe maintient très ſec, ſe diſſout, malgré la ſéchereſſe de ſa compoſition, encore plus lentement que le ſel gemme. Si l'on mêle dans une eau chargée de ce ſel, du ſel lixivié en diſſolution, elle devient très-fortement laiteuſe. La fait on évaporer ſans aucun mêlange, ſa ſalure ſe cryſtallife, pour la majeure partie, en cryſtaux de ſel de cuiſine; mais elle dépoſe encore

(1) Le paſſage ſuivant, tiré de la deſcription que *Schober* a donnée des Salines de Wielizka en Pologne, pourra contribuer en quelque choſe à l'explication de ce phénomène: « Lorſqu'on vuida en 1746 les chambres ou réſervoirs de Sictik & Kotzlow, qui, depuis quelques années, étoient reſtés pleins d'eau, on y trouva dans le fond des cryſtaux de ſel qui s'étoient formés dans cette eau pendant cet intervalle, & compoſoient, dans toute l'étendue de la chambre, une couche de la hauteur d'environ 6 pouces. Ces cryſtaux étoient en quelques endroits ſi petits, qu'au premier coup-d'œil, on les auroit pris pour du ſel produit par la cuiſſon: mais dans d'autres places, ils avoient, en les meſurant par les côtés, une ligne & demie de long; & s'ils avoient ſeulement été adhérents, je ſuis certain que perſonne n'auroit jamais pu ſoupçonner qu'ils ſe fuſſent formés auſſi récemment, & de cette manière. *Born.*, *loc. cit.*, *pag.* 352—353.

bien plus que d'autre sel au vase dans lequel s'est faite l'évaporation, & monte au-delà de quelques pouces le long des parois du vaisseau. Ce n'est qu'après une longue sécheresse, accompagnée de violents coups de vent, qu'on trouve ce sel que nous venons de décrire.

Lorsque M. Pallas visita le lac Inderski pour la première fois, c'est-à-dire, dans le voyage dont il est question ici, il y avoit une grande quantité de ce sel sur le rivage; mais à son retour au mois de Septembre, les pluies d'orage tombées dans l'intervalle l'avoient totalement emporté, & les chaleurs qui succédèrent ne paroissoient pas en engendrer de nouveau, quoique la vase de ce même rivage fût en revanche abondamment parsemée de sel en cubes, dont il n'avoit apperçu aucune trace la première fois, mais bien quelques croûtes de sel semblables à des glaçons, qui s'étoient formées sur la superficie de plusieurs petites flaques d'eau répandues çà & là sur le rivage. On pourroit inférer de tout ceci, que ces grains de sel dont nous venons de parler sont formés de particules salines que le vent & un air chargé de vapeurs salines rassemblent, & qui se réunissent par une sorte d'attraction: car nous avons vu dans les rosées salées, citées plus haut, une preuve très-claire que l'air se charge de particules de sel marin qui se mêlent avec l'évaporation.

Les bords de ce lac remarquable sont entièrement composés de marne, d'argille & d'autres terres de diverses couleurs. Toutes ces terres ont été bouleversées par le déplacement des eaux; de façon que les terres sèches, tant les terres en poussière que les marneuses, n'occupent que la couche supérieure, & qu'on trouve souvent immédiatement au-dessous les terres argilleuses: mais les terres grasses & tenaces composent constamment la partie la plus basse & la plus intérieure du rivage, & paroissent se prolonger en profondeur. Les plus belles couches argilleuses, & qui embrassent un district assez étendu du rivage, sont ou d'un rouge foncé (1), ou d'un verd pâle; l'une & l'autre singulièrement tenaces, & mêlées, mais de manière que c'est tantôt l'une, & tantôt l'autre qui a le dessus: en d'autres endroits, ils s'entremêlent en forme de marbre. On trouve aussi quelquefois dans ces couches des argilles jaunes, grises & noires, mêlées de gravier, mais en petite quantité. L'argille verte qui est sur les lieux d'un verd céladon des plus agréables, perd en séchant la plus grande partie de sa couleur, sur-tout lorsqu'on l'a dépouillée, par le lavage, des sels dont toutes ces argilles sont pénétrées. La rouge & toutes les autres perdent également, par ce procédé, beaucoup de la vivacité de leur couleur. On trouve dans les environs un schiste gris sablonneux, dont les

(1) La terre argilleuse, pénétrée de sel des salines de la haute-Autriche, est, pour la majeure partie, d'un rouge foncé, ce qui lui a fait donner le nom de *Lebergebürg* (montagne du Foie). Il n'est pas possible de tenir cette argille parfaitement sèche, vu que, même après qu'on l'a dépouillée de tout son sel, elle conserve encore la propriété d'attirer à elle l'humidité de l'air. *Born., loc. cit., pag.* 353.

couches

couches s'entoncent dans une direction preſque perpendiculaire. En tirant de-là vers le ſud, on voit une certaine étendue du rivage entièrement compoſée d'une terre alumineuſe sèche, ou tout au plus marneuſe, de couleur griſe, blanche & jaune-clair entremêlées. On en retire, par une ſimple leſſive, près du quart du poids de la maſſe de terre, en cryſtaux d'alun pur, parmi leſquels on diſtingue de petits cryſtaux d'alun vierge. Cette terre eſt en même temps très-ſulfureuſe. Lorſqu'on la fait rougir au feu, ſes couleurs, agréablement diaprées de jaune & de gris, ſe changent en brun-caté; & lorſqu'on la leſſive enſuite, en couleur de rouille. Dans ce dernier procédé, elle laiſſe appercevoir plus de qualités vitrioliques. Pendant qu'on la fait rougir, elle exhale une vapeur ſulfureuſe très-pénétrante, qui emporte plus des $\frac{1}{10}$ du poids de ſa maſſe. Lorſqu'on leſſive cette terre ſans l'avoir fait calciner, il ſe précipite, au moment de la première cryſtalliſation, une matière compoſée de petites aiguilles preſque imperceptibles, dont le goût tient beaucoup de l'alun, & qui paroît être un véritable alun de plume. Au-deſſous de cette partie alumineuſe & ſulfureuſe du rivage, on voit jaillir parmi des pierres une ſource d'une eau claire comme le cryſtal, extrêmement ſalée, qui exhale une forte odeur de foie de ſoufre ou d'œufs pourris (1), & qui dépoſe immédiatement ſur les pierres d'entre leſquelles elle ſort, une quantité de matière viſqueuſe d'un rouge pâle; & ſur la partie du rivage qu'elle traverſe dans le cours qu'elle prend, un limon noir, couvert d'un dépôt blanc de lait. Cette ſource eſt la plus propre de toutes celles que M. Pallas a obſervées autour du lac, & elle eſt; ainſi que toutes les autres, ſalée preſque juſqu'au point de ſaturation.

Notre Voyageur apperçut, dans une des cavités de ces rivages, une argille griſe, qui contenoit quantité de fragments de groſſes huîtres & de bélemnites (2). Au-deſſus de cette argille griſe, & en d'autres endroits

(1) On trouve encore d'autres exemples de vapeurs ſulfureuſes exiſtantes dans la proximité des ſources ſalines. *Voyez les Recherches Chymiques de Lehmann, concernant une terre ſulfureuſe toute particulière qu'on voit près de Tarnowitz en Siléſie. Mémoires de l'Académie de Berlin, tome XIII*, & Mineralog. Beluſtig, *c'eſt-à-dire, Récréations Minéralogiques, tome I, page* 110. Born., loc. cit., pag. 356. Il y en a de ſemblables dans les Salines Suiſſes du Gouvernement d'Aigle. *Voyez la deſcription qu'en a donnée feu M. de Haller, & les Lettres écrites par M. Andée de Suiſſe, à Hanovre*, 1776, *in*-4°. *page* 249—253.

(2) On a trouvé des pétrifications dans le voiſinage des Salines. A Halſtatt, ſur le mont Maximilien en haute-Autriche, il y a un banc d'une demi-lieue de long, de coquilles, la plupart pectinites; à Goſa, le ruiſſeau & les lits de glaiſe ſont farcis d'aſtroites, & l'on trouve à Rimpach, non loin d'Ebenſee, quantité d'entroques. Il en eſt de même en Tranſylvanie & en Pologne. *Born., loc. cit., page* 357. On trouve également des pétrifications dans le voiſinage des Salines du Canton de Berne.

au-dessus de la rouge, on trouve une terre très noire, combustible, compacte & sèche, qui se fend volontiers en cube, quoiqu'elle n'ait rien d'argilleux, & qu'elle se laisse réduire en poussière : elle est disposée par nids & par petites couches interrompues. Le meilleur noir de cheminée n'est pas plus noir que cette terre Lorsqu'on l'allume sur du charbon ou à la chandelle, elle brûle en exhalant une vapeur de charbon de terre, & ne s'éteint pas facilement; mais elle n'est pas tout-à-fait assez compacte, & ses couches ne sont pas assez constantes. Il est cependant très probable qu'on pourroit découvrir des lits de véritable charbon de terre, dans les environs du lac Inderski. Il y a dans la partie la plus élevée de ses bords une marne en poussière fine, sèche & d'un rouge vif; elle est très-abondante. Les Kalmoucs, ainsi que les Kirgisiens, en viennent chercher pour peindre les baguettes de leurs tentes de feutre. On assure même que ces derniers en teignent aussi, ou plutôt en enduisent la laine dont ils fabriquent leur feutre. Il y a des collines entières de cette montagne, qui ne sont composées que de cette marne.

SECOND MÉMOIRE

Sur l'absorption du Charbon dans les différents Gaz & Fluides aëriformes ;

Par M. le Comte MOROZZO.

I. En continuant les recherches que j'ai entreprises sur l'absorption du charbon dans les différents gaz, & sur les airs viciés, j'ai cru ne devoir pas omettre d'examiner les phénomènes qui se seroient présentés avec tous les autres gaz qui n'avoient pas encore été soumis à l'expérience. J'ai commencé par les gaz acides, & ce furent le gaz acide marin, le gaz acide vitriolique & le gaz végétal, que j'éprouvai les premiers.

II. Je me suis constamment servi de cylindres de 1 pouce de diamètre, & de 12 pouces de hauteur ; les charbons employés étoient du poids d'une drachme & demie, de 1 pouce de longueur, & de 8 lignes de diamètre.

III. Pour recueillir les différents gaz les cylindres étoient remplis de mercure renversé dans une jatte remplie du même fluide, que je déplaçois par la substance gazeuse sur laquelle j'opérois, & dans laquelle j'introduisois ensuite le charbon embrasé, en le passant sous le mercure. J'ai

d'ailleurs exactement opéré de la même façon que dans les expériences précédentes.

Dans le Gaz acide marin.

IV. J'ai retiré le gaz acide marin du sel marin par l'huile de vitriol que j'avois placée dans un petit matras, à l'aide d'une douce chaleur.

Le charbon introduit dans ce gaz, me fit appercevoir une fumée assez dense dans le tube; je sentis une odeur d'acide marin très-pénétrante: le mercure monta rapidement jusqu'à 11 pouces dans moins de dix minutes, où il s'arrêta stationnaire. La surface du mercure fut couverte d'une poussière blanchâtre, que j'ai ensuite reconnue pour de la chaux mercurielle mêlée avec de la cendre du charbon.

Le résidu de l'air examiné fut trouvé très-méphitique, & n'étoit pas en état d'entretenir la flamme.

Le charbon que j'ai retiré avoit une odeur pénétrante d'acide marin, & communiquoit à l'eau où je l'ai plongé, le goût du même acide.

Dans le Gaz acide vitriolique.

V. Ce gaz fut retiré de l'huile de vitriol avec la graisse animale aidée par la chaleur. C'est plutôt un gaz acide sulfureux volatil, comme le remarque très-bien M. Macquer, dont l'odeur est très-pénétrante.

Le charbon introduit fit monter le mercure à 5 pouces & 6 lignes, & il n'y eut point de variation.

Le charbon retiré de l'appareil, donna une très-forte odeur d'acide sulfureux.

Le résidu de l'air s'est trouvé encore très-méphitique.

J'ai répété la même expérience: mais au lieu de me servir de la graisse animale, j'ai employé de l'huile de noix, & l'absorption opérée par le charbon a été à-peu-près la même.

Dans le Gaz acide acéteux ou végétal.

VI. C'est du vinaigre radical que j'ai retiré ce gaz, ayant placé un petit flacon à la moitié de l'appareil, pour laisser égoutter les vapeurs aqueuses que l'action du feu faisoit monter, & pour avoir de cette façon le gaz dans l'état de la plus grande siccité.

Le charbon introduit dans ce gaz en absorba 3 pouces & 2 lignes.

Le résidu du gaz examiné fut trouvé méphitique; le charbon conservoit, après l'avoir retiré, une odeur très-forte de vinaigre.

J'ai répété cette expérience, en retirant le gaz de l'esprit de vinaigre;

l'abſorption fut de quatre pouces & 1 ligne environ, & le réſidu de l'air examiné étoit méphitique comme le précédent.

J'ai encore changé de ſubſtance pour obtenir le gaz acide végétal; j'ai placé dans un petit matras quatre drachmes de verd-de-gris, dont j'ai retiré le gaz, par le moyen du feu, dans un appareil ſemblable à celui des expériences précédentes, de manière à pouvoir laiſſer égoutter la partie aqueuſe.

Le charbon introduit produiſit une grande fumée dans l'intérieur du tube; l'abſorption fut de 5 pouces; l'odeur en étoit très-déſagréable, & le réſidu de l'air examiné ſe trouva méphitique, & point du tout inflammable.

Je n'ai pas éprouvé le gaz de la terre foliée de tartre, afin d'avoir un gaz acide exempt d'air fixe, que le ſel de tartre lui auroit ſans doute communiqué.

J'ai paſſé enſuite à l'examen des phénomènes du gaz hépatique.

Dans le Gaz hépatique.

VII. Ce gaz a été extrait du foie de ſoufre fait par la voie humide avec l'huile de vitriol, que j'avois mis dans un petit matras, & j'ai aidé l'effervescence par une douce chaleur.

Le charbon introduit dans ce gaz, donna beaucoup de fumée dans la capacité du tube; le mercure monta avec une rapidité ſurprenante juſqu'à 11 pouces, où il s'arrêta.

Ayant enſuite examiné le réſidu de l'air, je le trouvai méphitique, & point du tout inflammable. Nous ſavons que ce gaz eſt inflammable; l'ayant même éprouvé auparavant, je l'avois reconnu tel: mais ſa flamme eſt bleuâtre & *léchante*, & d'une nature, à ce qui me paroît, fort différente du gaz inflammable que l'on retire du fer avec l'acide vitriolique.

Il me paroît que le gaz hépatique n'eſt rien autre que de l'air fixe mêlé avec quelques parties ſulfureuſes très volatiles, qui s'élèvent avec le gaz dans le temps de l'effervescence; car dans cette production, l'acide vitriolique s'unit à l'alkali du foie de ſoufre, & fait précipiter le ſoufre; & de la combinaiſon de l'acide vitriolique avec l'alkali, il ſe développe le gaz méphitique, ou l'air fixe. En effet, l'abſorption opérée par le charbon, eſt égale à celle du gaz méphitique; au contraire, nous avons vu que celle du gaz inflammable retiré du fer avec de l'acide vitriolique, étoit très-petite, ce qui paroît faire entrevoir que le principe inflammable du gaz hépatique eſt dû à d'autres principes.

J'ai enſuite examiné les gaz ſulfureux retirés du cinabre natif & du cinabre artificiel.

Gaz du Cinabre natif.

VIII. J'ai mis dans un petit matras une demi-once de cinabre natif, auquel j'ai donné un feu assez violent pour en développer le gaz, lequel ne commença à se développer que lorsque la couleur rouge devint terne, & ensuite noire, état qui le fait ressembler à l'éthiops. Il y avoit cependant du mercure sublimé à la voûte du matras. Je n'ai pas évalué la quantité du gaz obtenue, mais elle est très-petite.

Le charbon introduit ne causa que l'absorption de 2 pouces & 2 lignes environ.

Le résidu du gaz examiné fut trouvé légèrement méphitique, puisqu'il n'éteignoit la bougie que lorsqu'elle étoit enfoncée de 2 pouces dans le tube.

Gaz du Cinabre artificiel.

IX. Une demi-once de cinabre artificiel, dans les mêmes circonstances de l'expérience precédente, me donna une quantité très-abondante de gaz, dont l'odeur étoit cependant très-pénétrante & desagréable. On voyoit aussi tout le long du col du matras, & du syphon qui trempoit dans le mercure, des vapeurs qui se condensèrent sous forme fluide d'une couleur jaunâtre, & que je reconnus ensuite pour de l'acide sulfureux.

Le charbon introduit absorba 4 pouces environ. Le résidu du gaz examiné, fut reconnu très-méphitique, & point du tout inflammable.

X. Je suis passé ensuite à l'examen des phénomènes qui se présentent dans le gaz retiré de l'acide du sucre. M. le Docteur Bonvoisin, très-habile Chymiste de notre Ville, a bien voulu avoir la complaisance de me préparer avec la plus grande attention l'acide du sucre dont je me suis servi (1).

Dans le Gaz de l'acide du sucre.

J'ai mis 2 drachmes d'acide du sucre dans un petit matras, dont le col recourbé en forme de syphon, donnoit dans une grande jatte remplie de mercure, où des tubes remplis de même y étoient plongés. Après y avoir donné un feu réglé, ayant laissé sortir tout l'air de la capacité, j'ai fait passer le syphon dans un petit tube, pour en éprouver le gaz. Du moment que celui-ci fut plein, j'ai rempli un tube ordinaire de

(1) Il a été préparé selon la méthode de M. Bergmann (*Opuscules Chymiques & Physiques de Bergmann, Dissertation huitième de l'acide du sucre*); & de plus pour l'avoir dans l'état de la plus grande pureté, il a été recombiné dissous dans l'eau distillée, ensuite cristallisé, & mis à sécher dans le papier à filtrer, & ces opérations ont été répétées trois fois.

12 pouces de hauteur, lequel j'ai mis en réserve pour y passer le charbon.

Ayant éprouvé le premier gaz, j'ai trouvé, par l'introduction d'une bougie, qu'elle brûloit assez bien, n'ayant pas reconnu qu'il fût inflammable.

J'ai ensuite passé le charbon embrasé sous le mercure dans le grand tube : j'ai senti une foible odeur de sucre brûlé ; le charbon commença à absorber ; & après vingt-quatre heures, l'absorption fut de 5 pouces & 1 ligne.

Le résidu du gaz examiné fut trouvé inflammable ; il s'est allumé à l'orifice, brûlant avec une flamme bleue douce & *léchante*, sans faire la moindre détonnation ; la bougie ne s'est éteinte qu'après avoir été introduite à 3 pouces environ dans la capacité du tube, qui avoit été scellé sous le mercure, & tourné en haut, suivant la méthode que j'ai toujours employée dens ces expériences.

Ce gaz est donc en partie méphitique & en partie inflammable, comme l'a très-bien remarqué M. Bergmann, dans sa Dissertation sur l'acide du sucre.

XI. Avant de finir le rapport de mes expériences sur l'absorption du charbon dans les différents gaz, je dois rapporter un phénomène singulier qu'on observe dans le gaz alkalin, & dont je n'avois pas connoissance lorsque j'ai publié le premier Mémoire.

Ayant rempli de gaz alkalin un tube de 12 pouces, le charbon introduit y causa une absorption de 8 pouces & 8 lignes, ainsi que je l'ai remarqué : mais ayant abandonné l'appareil, je vis qu'après vingt-quatre heures, le mercure commença à baisser, & continua de même tous les jours, jusqu'à ce qu'après huit jours, le mercure descendit à 1 pouce, où il resta sans éprouver la moindre variation. Ayant introduit un second charbon embrasé dans ce gaz, l'absorption ne fut plus que de 3 pouces ; & dans vingt-quatre heures, il baissa encore, & demeura immobile à 1 pouce. Un troisième charbon introduit le fit monter à 3 pouces à la seconde fois, & descendit comme précédemment à 1 pouce, où il n'éprouva plus la moindre variation.

Le charbon avoit une forte odeur d'alkali volatil ; le gaz examiné étoit méphitique. Ayant introduit de l'eau dans le tube, le gaz fut absorbé par l'eau ; & le mercure monta.

Cette expérience me fit soupçonner que le charbon, après quelque séjour dans l'appareil, pouvoit rendre l'air absorbé ; c'est-à-dire, que le gaz pouvoit répandre son élasticité, & sortir du charbon, en faisant baisser le mercure, & que l'absorption d'un pouce qui restoit n'étoit due qu'à l'air qu'auroit dû contenir le charbon dans son état naturel, & dont il devoit être privé dans l'état d'incandescence.

XII. Pour éclaircir mes doutes, j'ai eu recours à l'expérience. J'ai donc

laiſſé, pendant un mois de ſuite, des charbons dans les gaz méphitique, nitreux, déphlogiſtiqué, acide & autres, & dans l'air phlogiſtiqué; mais je n'ai reconnu, dans aucun de ces fluides aëriformes, la moindre dépreſſion dans le mercure. J'ai obſervé à la vérité quelquefois de petites variations de 2 juſqu'a 3 lignes; mais comme après la dépreſſion, le mercure remontoit, & même quelquefois de quelques lignes au deſſus du point où il étoit ſtationnaire, il eſt aiſé de comprendre que ces variations n'étoient dues qu'à l'état de l'atmoſphère, ſoit par rapport à la différente peſanteur de l'air, de même qu'à la chaleur & au froid; & j'ai conſtamment obſervé que ces variations étoient correſpondantes à la marche du baromètre & du thermomètre que je tenois dans la chambre où je faiſois mes expériences.

Cette propriété ſingulière du charbon de rendre l'air abſorbé, n'a lieu que dans le gaz alkalin. Ayant répété pluſieurs fois la même expérience, j'ai eu lieu d'obſerver que cette dépreſſion du mercure, quoique conſtante, n'étoit pas toujours ſi forte que dans l'expérience rapportée, & je crois pouvoir attribuer ces variations à la qualité du charbon employé.

XIII. Comme dans les Sciences expérimentales, l'on ne doit pas ſe rebuter de répéter pluſieurs fois les mêmes expériences, puiſque le Phyſicien eſt par-là à même d'examiner les circonſtances les plus minutieuſes, qui quelquefois lui ont échappé dans les premiers eſſais, j'ai cru devoir répéter pluſieurs fois l'expérience du charbon introduit dans l'air atmoſphérique. Je l'ai fait d'autant plus volontiers, qu'après la publication de mon premier Mémoire, j'ai obſervé que M. l'Abbé Fontana, dans ſes Recherches ſur les objets les plus intéreſſants de la Phyſique & de la Chymie, dans une très-ſavante Diſſertation inſérée dans les Mém. de la Soc. Italienne de Vérone, aſſure que le charbon abſorbe en entier l'air atmoſphérique (1); ce qui m'a beaucoup ſurpris, puiſque j'ai fait cette expérience près de cent fois, l'ayant répétée pluſieurs fois auſſi devant des perſonnes très-inſtruites dans ces matières, & j'ai conſtamment reconnu que, dans mes tubes de 12 pouces de hauteur, l'abſorption n'a jamais excédé les 3 pouces & 8 à 9 lignes. Toutes les fois cependant que l'air atmoſphérique étoit aſſez pur, elle n'a jamais paſſé les 3 pouces & 6 lignes; ſavoir un peu plus du quart du volume de l'air de la capacité, ainſi que je l'ai remarqué dans mon premier Mémoire à la ſuite de l'expérience première.

Je ne dois pas paſſer ſous ſilence des variations ſingulières que j'ai eu

(1) *Se ſi ſpegne vel mercurio del carbone acceſo, e ſi fa paſſare attraverzo il mercurio ſenza toccare l'aria eſterna in un recipiente, in cui vi ſia dell' aria comune, ſi vede nell' iſtante diminuirſi quell' aria ſino à non aparirne più un atomo.* Memorie di Matematica e Fiſica della Societa Italiana, page 680.

lieu de remarquer dans le cours de mes expériences ; ſavoir, lorſque j'employois de l'air fixe qui avoit demeuré en réſerve pendant quelques jours dans des veſſies, le charbon introduit dans ce gaz opéroit une abſorption beaucoup moindre, qui étoit même quelquefois de 3 pouces plus petite que celle que j'obtenois, ſi je faiſois paſſer en droiture l'air fixe du matras où je produiſois l'effervescence dans le tube rempli de mercure : j'ai même remarqué que cette variation étoit plus ou moins ſenſible à meſure que l'air fixe étoit plus ou moins récent, & j'attribue cette différence à l'extrême volatilité de l'acide de ce gaz.

J'ai auſſi eu lieu d'obſerver que le gaz hépatique, lorſqu'il eſt extrait depuis quelque temps du foie de ſoufre, donne, avec le charbon, des abſorptions moindres que celles que l'on obtient lorſqu'il eſt récent ; &, comme nous l'avons obſervé, cela eſt probablement dû à la grande volatilité de cette ſubſtance.

XIV. Après l'expoſition d'un grand nombre d'expériences ſur l'abſorption du charbon dans les différents fluides aëriformes, je paſſerai à expoſer mon ſentiment ſur la cauſe productrice de ce phénomène.

XV. J'avois ſoupçonné que la chaleur du charbon étoit capable de ſublimer des parties mercurielles, & qu'elles étoient par-là en état de s'engager avec la partie acide des différents gaz, & de former des précipités ; ce qui paroiſſoit annoncé par une eſpèce de pouſſière qu'on voyoit à la ſurface du mercure dans toutes ces expériences, & particulièrement avec le gaz marin, que les Phyſiciens regardent comme un véritable acide.

XVI. Dans cette vue, ayant entrepris un nombre d'expériences directes pour décompoſer le gaz méphitique, j'ai obtenu des réſultats fort intéreſſants, qui ont fait le ſujet d'une Lettre que j'ai adreſſée à M. Macquer (1) ; mais je me ſuis convaincu que la chaleur ſeule du charbon rougi, qui, en paſſant à travers le mercure, eſt très-diminuée, n'étoit pas capable de ſublimer le mercure, mais qu'il falloit une forte chaleur capable de tenir le mercure en ébullition, & pendant un temps aſſez long pour obtenir même de petites portions de chaux ; de façon que j'ai pu conclure très-affirmativement que celle-là n'étoit pas la véritable cauſe.

D'ailleurs, l'expérience que j'ai faite, en introduiſant ſous le mercure un morceau de pierre-ponce rougie à blanc, un morceau de brique, du verre rougi, qui avoient une chaleur conſidérablement plus forte que le charbon, & qui ne donnèrent pas la moindre abſorption, ni dans l'air atmoſphérique, ni dans les différents gaz, me fit clairement appercevoir que cette abſorption étoit due à une autre cauſe.

(1) Lettre à M. Macquer, ſur la décompoſition du gaz méphitique & nitreux, du 5 Mai 1783.

XVII. J'ai

XVII. J'ai donc cru pouvoir soupçonner que c'étoit le phlogistique contenu dans le charbon, & dont nous savons qu'il est éminemment pourvu, qui produisoit cette absorption, par la grande affinité qu'il a avec les acides. Nous voyons en effet que les gaz qui contiennent le plus de principes acides, sont ceux qui sont les plus absorbés, comme le gaz méphitique, l'hépatique, le marin, le nitreux : au contraire, l'air phlogistiqué par différents procédés, le gaz inflammable, le gaz déphlogistiqué, sont ceux qui sont moins absorbés, parce qu'ils contiennent une très-grande quantité de phlogistique, dont le charbon étant saturé, ne peut plus se charger davantage.

Que le phlogistique soit très-avide de se combiner avec les acides, nous en avons une preuve dans la dissolution des métaux qui se fait dans l'acide du nitre, qui s'en empare avec violence ; & le metal qui en reste dépourvu est précipité en forme de chaux.

C'est des chaux métalliques, que l'on dit entièrement privées de tout le phlogistique, que l'on retire le gaz que l'on demande déphlogistiqué : celui-ci ne contient pas par conséquent un atôme d'acide ; & d'ailleurs, je crois qu'il contient beaucoup de phlogistique très pur : ce qui expliqueroit pourquoi le gaz déphlogistiqué est très-peu absorbé par le charbon.

XVIII. Pour assurer mes doutes, j'ai cru devoir soumettre à l'expérience quelques autres corps pourvus de beaucoup de phlogistique, pour reconnoître si, dans l'introduction dans les différents gaz & fluides aëriformes, il auroit opéré des absorptions semblables à celles du charbon.

J'ai choisi le charbon de terre, dont nous connoissons la facilité à s'enflammer & à produire quantité d'effets semblables au charbon de bois. C'est avec du charbon fossile de la Toscane, que M. le Commandeur de Saint Germain a eu la bonté de me fournir de son Cabinet d'Histoire Naturelle, que j'ai fait mes expériences. J'ai coupé ces charbons de terre des mêmes diamètre & longueur que ceux de bois dont je m'étois servi ; mais leur poids étoit de quatre drachmes & demie environ. Voici les résultats des absorptions obtenues dans les différents gaz.

XIX. *Expérience première.* Ayant pris un cylindre de 12 pouces rempli d'air atmosphérique renversé dans le mercure, le charbon introduit causa une forte depression du mercure dans la jatte, par la forte chaleur qu'il avoit communiquée au mercure ; mais en refroidissant, il commença à se faire une petite absorption, qui alla jusqu'à 2 pouces & 6 lig., dans lequel état il ne fit plus la moindre variation ; le résidu de l'air examiné étoit méphitique.

XX. *Exp. II.* Un charbon de terre introduit sous le mercure dans un cylindre rempli d'air fixe. Au commencement, il y eut une très-forte dépression du mercure, comme dans l'expérience précédente ; mais peu-à-

peu, lorſque le mercure commença à ſe refroidir, le mercure monta; & dans vingt-quatre heures, l'abſorption fut de 8 pouces: mais ayant laiſſé l'appareil deux ou trois jours, j'ai obſervé que la plus grande abſorption a été de 8 pouces & 8 lignes.

La ſurface ſupérieure du mercure étoit brillante & nette, ſans la moindre pouſſière pardeſſus, comme il arrive en employant le charbon de bois, dont quelque peu de cendre ſe dépoſe toujours à la ſurface du mercure, & que, au premier coup-d'œil, l'on pourroit prendre pour un précipité.

Ayant examiné le réſidu du gaz, je l'ai trouvé fort méphitique, comme auparavant.

XXI. *Exp. III.* Un morceau de charbon de terre introduit dans le gaz nitreux que j'avois retiré de la limaille de fer par l'acide nitreux, cauſa, dans le temps de la dépreſſion du mercure, une colonne de fumée: en refroidiſſant, l'abſorption commença, & la plus grande abſorption fut de 3 pouces 11 lignes.

Le réſidu de l'air examiné étoit auſſi très-méphitique.

XXII. *Exp. IV.* Le charbon de terre introduit dans le gaz inflammable retiré du fer avec l'huile de vitriol, après la dépreſſion ordinaire du mercure, a fait une abſorption qui n'a pas excédé 1 pouce & 1 ligne.

Le réſidu de l'air examiné s'eſt trouvé encore inflammable, ayant même produit une forte détonnation à l'approche de la flamme.

XXIII. *Exp. V.* Le charbon de terre introduit dans le gaz déphlogiſtiqué retiré du précipité rouge, & dont j'avois éprouvé auparavant la bonté, cauſa une abſorption, qui n'excéda pas les 2 pouces.

Le réſidu du gaz examiné, je l'ai trouvé méphitique, & n'étant pas en état d'entretenir la flamme de la bougie.

XXIV. Je dois faire remarquer que j'ai trouvé des différences fort ſenſibles à l'égard des abſorptions, ſelon les différentes eſpèces de charbon de terre que j'ai éprouvées; car le charbon de terre de Mâcon en Savoie, a donné des abſorptions près de 1 pouce de plus que celui de Toſcane, que j'ai conſtamment employé pour ces expériences. Quelques autres morceaux des montagnes du Piémont m'en ont donné de moindres, & ces différences ſont dues ſans doute à la plus grande ou à la plus petite quantité de phlogiſtique contenu, & probablement auſſi à la plus ou moins grande quantité d'acide ſulfureux qui eſt contenu dans les charbons de terre.

XXV. Je dois faire obſerver de même qu'en employant le charbon de terre, les abſorptions ſe font dans un temps conſidérablement plus long qu'avec le charbon de bois; que la chaleur produiſant une dilatation très-forte dans le gaz, eſt la cauſe de cette dépreſſion du mercure qui arrive toujours dans ces expériences (1). Il faut avoir ſoin de ſe ſervir de jattes

(1) Lorſque l'on introduit un charbon de bois embraſé dans la jatte remplie de mer-

plus profondes, & avec une plus grande quantité de mercure, afin que ces gaz ne sortent pas du cylindre dans le temps de cette forte dilatation.

XXVI. Les absorptions que j'ai obtenues par le charbon de terre, quoique moins considérables, sont assez proportionnelles à celles que j'ai obtenues dans les mêmes gaz par le charbon de bois, comme on peut le voir en rapprochant les résultats.

	Charbon de bois.		*Charbon de terre.*	
	Pouces.	Lignes.	Pouces.	Lignes.
Gaz méphitique . .	11		8	8
Gaz nitreux	6	10	3	11
Gaz inflammable . .	2	1	1	1
Gaz déphlogistiqué .	2	2	2	
Air atmosphérique .	3	6	2	6

XXVII. Le charbon de terre a produit une moindre absorption, parce qu'il contient moins de phlogistique que le charbon de bois (1), & contient au surplus de l'acide sulfureux; à quoi l'on doit attribuer l'absorption que l'on a obtenue avec le gaz déphlogistiqué, qui est très-approchante de celle qu'on a obtenue avec le charbon de bois.

XXVIII. J'ai fait quelqu'autre essai, en introduisant sous le mercure, dans les différents gaz, des corps qui contenoient beaucoup de phlogistique; mais je n'ai pas remarqué d'absorptions sensibles. Tels furent de l'ambre jaune échauffé au point de s'enflammer, des morceaux de bleu de Prusse, du soufre embrasé, mais qui ne purent rester dans l'état d'incandescence, en les passant sous le mercure.

J'ai aussi tenté d'introduire des morceaux de pyrites sulfureuses & arsenicales; mais celles-ci se décomposèrent dans le feu, & je fus obligé de les passer par petits morceaux, qui se sont éteints en passant sous le mercure, ayant même attaqué le mercure, en formant une espèce de cinabre sur

---

cure, pour le passer dans la capacité du tube, le mercure alors acquiert une chaleur de 7 degrés au-dessus de la température qu'il avoit. Lorsque l'on emploie un charbon de terre embrasé, le mercure acquiert une chaleur de 12 degrés plus forte que sa température naturelle, puisqu'ayant plongé deux thermomètres dans le mercure, avant d'introduire les charbons, ils étoient tous les deux à 18 degrés. Après l'introduction des charbons, celui du charbon de bois fut à 28, & l'autre à 30.

(1) Cette vérité nous est prouvée par Henckel. C'est pour cette raison, nous dit-il, que le charbon de terre ne sert pas pour la fonte des mines, étant nécessaire dans cette opération d'unir une grande quantité de phlogistique à la terre metallique, pour rendre les metaux malleables; ce que l'on obtient par le charbon de bois, attendu qu'il est excessivement chargé de phlogistique. *Voyez* Henckel, *Flora Saturnisans*, chap. 10.

leur croûte ; & c'eſt à quoi j'ai attribué le manque de ſuccès de l'expérience.

XXIX. Quoique les expériences rapportées de l'abſorption opérée par le charbon de terre, laiſſaſſent tout lieu de croire que c'étoit le phlogiſtique qui étoit la cauſe de l'abſorption, les expériences ſuivantes en donneront une démonſtration complette.

XXX. Je pris un tube de 12 pouces de hauteur, rempli d'air atmoſphérique, renverſé dans le mercure ; j'y ai introduit un charbon, qui en abſorba 3 pouces & 6 lignes. Vingt-quatre heures après, j'ai introduit ſous le mercure un ſecond charbon ; dans l'inſtant, il ſe fit une dépreſſion du mercure qui étoit dans le tube, d'1 pouce & demi environ, laquelle eſt produite par la dilatation de l'air de la capacité opérée par la chaleur : mais en refroidiſſant, le mercure monta à 5 pouces & 1 lig. ; ſavoir, l'abſorption du ſecond charbon fut de 1 pouce & 7 lignes : vingt-quatre heures après, un troiſième charbon introduit après la dépreſſion ordinaire, monta à 6 pouces & 1 ligne ; ce troiſième charbon n'abſorba donc qu'1 pouce. Un quatrième charbon que j'ai introduit vingt-quatre heures après, fit monter le mercure à 7 pouces & 3 lignes, c'eſt-à-dire, que cette abſorption fut d'1 pouce & 2 lignes environ. Les charbons touchoient preſque alors la voûte du tube : ainſi, pour obſerver les phénomènes qui ſe ſeroient préſentés par un plus grand nombre de charbons, il a fallu me ſervir des tubes d'une plus grande hauteur ; ce que je fis dans l'expérience ſuivante.

XXXI. J'ai pris un tube de 18 pouces de hauteur renverſé dans le mercure, comme dans l'expérience précédente. Le premier charbon que j'ai introduit cauſa une abſorption de 3 pouces 11 lignes environ.

Le ſecond abſorba 1 pouce & 6 lignes.

Le troiſième, 1 pouce & 1 ligne.

Le quatrième abſorba 1 pouce moins 1 ligne.

Le cinquième, 10 lignes.

Le ſixième, 10 lignes environ.

La hauteur totale du mercure dans le tube fut de 9 pouces & 1 ligne.

XXXII. Pour rapprocher ces faits ſous le même point de vue, j'ai rangé les deux tables ci-après.

Abſorption dans l'Air atmoſphérique par pluſieurs Charbons.

	Nombre des Charbons.	*Quantité de l'abſorption*		*Elévation du mercure dans le tube*	
		Pouces.	Lignes.	Pouces.	Lignes.
Avec un tube de 12 pouces.	Premier	3	6	3	6
	Second	1	7	5	1
	Troiſième	1		6	1
	Quatrième	1	2	7	3

Nombre des Charbons.		*Quantité de l'abſorption.*		*Élévation du mercure dans le tube.*	
		Pouces.	Lignes.	Pouces.	Lignes.
Avec un tube de 18 pouces.	Premier	3	11	3	11
	Second	1	6	5	5
	Troiſième		11	6	4
	Quatrième	1	1	7	5
	Cinquième		10	8	3
	Sixième		10	9	1

XXXIII. Nous obſervons, par ces deux Tables, que les réſultats dans ces deux expériences ſont très-analogues; que ſi l'on y remarque bien quelque petite variation d'1 à 2 lignes, elles doivent être attribuées au volume des charbons, étant preſque impoſſible de les avoir d'un égal poids & volume, puiſqu'il y en a de moins compacts & plus poreux que les autres.

Nous voyons que le premier charbon a donné une abſorption de 3 po. & 6 lignes dans le tube, & de 4 pouces environ dans le tube plus long; ce qui approche du quart de volume du fluide contenu dans la capacité, & qui tombe d'accord avec les expériences rapportées ci-devant: le ſecond charbon n'a abſorbé qu'1 pouce & 7 lignes dans le tube plus court, & 1 pouce & 6 lignes dans le plus long, parce que l'air étoit preſque entièrement privé de l'acide aërien, & s'étoit phlogiſtiqué par l'émanation du premier charbon: les troiſième, quatrième, cinquième & ſixième charbons n'ont abſorbé qu'1 pouce environ; & ſi j'avois employé des tubes conſidérablement plus hauts à pouvoir y introduire un plus grand nombre de charbons, l'abſorption auroit toujours été la même, parce qu'ayant refait pluſieurs fois cette expérience, j'ai conſtamment obſervé que le ſecond charbon abſorboit quelque choſe de plus, mais que tous les autres abſorboient environ 1 pouce, ſavoir le volume d'air qu'il peut contenir dans ſes pores.

Ce qui prouve que c'eſt la ſeule partie de l'acide aërien répandu dans l'air atmoſphérique qui eſt abſorbée par le charbon en vertu de ſon phlogiſtique, puiſque les autres opèrent une abſorption bien moindre, qui n'eſt due qu'à la quantité d'air qui pourroit ſe loger dans les interſtices du charbon, comme j'ai remarqué ci-deſſus.

Et ſi nous avons obſervé une abſorption à-peu-près égale à celle de l'air atmoſphérique dans l'air vicié par différents procédés phlogiſtiquants, c'eſt que ces procédés chargent de phlogiſtique l'air atmoſphérique; mais ils ne détruiſent pas l'acide aërien qui y eſt contenu, comme fait le charbon. En effet, l'expérience ſuivante va le démontrer.

XXXIV. Ayant phlogiſtiqué, par l'extinction d'une bougie, un cylindre ordinaire de 12 pouces, le mercure monta de 2 pouces dès le moment

que la bougie fut éteinte ; un charbon introduit en abſorba 3 pouces & 4 lignes ; mais un ſecond charbon que j'y introduiſis n'en abſorba que 11 lignes. Il en fut de même du troiſième que j'y ai paſſé, & qui n'a pas excédé 1 pouce.

XXXV. La propriété du charbon d'abſorber une partie de l'air atmoſphérique n'eſt pas épuiſée par la première abſorption ; car j'ai employé quatre fois de ſuite un même charbon, & j'ai eu, à la différence près d'1 demi-ligne, quatre fois la même abſorption de 3 pouces 6 lignes : la ſeule différence qui ſe trouve, c'eſt que la ſeconde, troiſième, &c. fois que l'on met le charbon ſur le feu pour l'embraſer, il devient rouge dans un temps infiniment plus court.

XXXVI. Je crois qu'il ne ſera pas inutile, avant de paſſer à quelques réflexions ſur les différents rapports de ces abſorptions, de placer ici le tableau des réſultats des expériences contenues dans le ſecond Mémoire, afin qu'on puiſſe les ſaiſir d'un ſimple coup-d'œil : je prie même le Lecteur d'avoir la complaiſance de ſe rappeller le tableau du premier Mémoire, puiſque les conſidérations ci-après embraſſent l'enſemble des expériences.

SECOND TABLEAU *des différentes Abſorptions opérées par le Charbon ardent introduit à travers le mercure dans les différents Gaz.*

La hauteur des tubes au-deſſus du niveau du mercure étoit de 12 pouces.

			Pouces.	*Lignes.*
GAZ	Acide marin.		11	
	Hépatique		11	
	Acide vitriolique	Avec la graiſſe animale.	5	6
		Avec l'huile de noix.	5	5
	Acide végétal extrait	Du Vinaigre radical.	3	2
		Du Vinaigre diſtillé.	4	1
		Du Vert-de-Gris.	5	
	Retiré du Cinabre	Natif.	2	2
		Artificiel.	4	
	Retiré de l'acide du Sucre.		5	1

XXXVII. L'enſemble de ces expériences ne laiſſant aucun doute ſur la cauſe productrice de l'abſorption du charbon, ſoit dans l'air atmoſphérique, ſoit dans les différents gaz ; arrêtons-nous à préſent un moment à examiner ſi, par la connoiſſance que nous avons ſur la nature des différents gaz, les plus fortes abſorptions ſont en effet correſpondantes à la plus grande quantité de principes acides contenus dans ceux-ci, & ſi nous reconnoiſſons les moindres à la plus grande quantité de phlogiſtique que nous ſavons que ces gaz contiennent.

XXXVIII. Nous avons obſervé que les plus fortes abſorptions que l'on

a obtenues, ont été dans le gaz acide marin, dans le méphitique ou air fixe, & dans l'hépatique, dans lesquels elles ont été d'11 pouces environ. Considérons leur nature.

1°. Le gaz acide marin est très-acide & privé de phlogistique ; son action sur les huiles & les matières grasses le prouve assez.

2°. Le gaz méphitique ou air fixe est acide, mais dans un état très-volatil, & n'est point chargé de phlogistique.

3°. Le gaz hépatique est une espèce d'air fixe, ainsi que nous l'avons vu : donc, il est de la même nature.

XXXIX. Les autres absorptions, à la vérité moins fortes que les précédentes, mais assez considérables, ont été dans le gaz alkalin, dans le gaz nitreux, dans le gaz acide vitriolique, & dans le gaz retiré de l'acide du sucre, où elles ont été depuis 5 pouces jusqu'à 8 pouces & 8 lignes. Passons à examiner leur nature, & l'on verra :

1°. Que le gaz alkalin contient du gaz acide marin qui est très-acide, avec du phlogistique (1).

2°. Que le gaz nitreux est composé d'un acide très-concentré, chargé du phlogistique du métal employé.

3°. Que le gaz acide vitriolique n'est pas un gaz simplement acide, mais encore mêlé à du phlogistique qu'il a enlevé à la graisse animale ou à l'huile végétale.

4°. Que le gaz de l'acide du sucre est un gaz d'un acide particulier mêlé avec le phlogistique de la partie huileuse du sucre, ce qui le rend inflammable.

XL. Les gaz dans lesquels le charbon a produit des absorptions moyennes, ont été le gaz acide végétal & le gaz retiré du cinabre. Or, nous voyons :

1°. Que l'acide végétal est l'acide qui contient le plus de phlogistique, & son gaz par conséquent doit en contenir. Celui que l'on retire du vinaigre distillé en contient moins, & il a donné une plus forte absorption ; au contraire, celui retiré du vinaigre radical a donné une moindre absorption, parce qu'il est chargé d'une plus grande quantité de phlogistique qu'il a enlevé au cuivre. Si le gaz retiré du vert-de-gris a donné une absorption de 5 pouces, c'est qu'il contient une portion d'air fixe qui se développe du sel de tartre.

2°. Le gaz du cinabre est une espèce de gaz sulfureux, composé par conséquent d'acide & de phlogistique. Le cinabre natif est plus chargé de phlogistique & de très-peu d'acide, étant dans un état de combinaison plus parfaite, comme le sont pour l'ordinaire les substances qui sont formées

(1) Cette vérité a été découverte & démontrée la première fois par mon ami M. le Comte de Saluces.

dans le grand laboratoire de la Nature, & ſon abſorption a été très-petite. Le gaz extrait du cinabre artificiel au contraire contient le phlogiſtique, & beaucoup d'acide, qui ſe manifeſte même dans l'opération; & ſon abſorption a été preſque double.

XLI. Il reſte à préſent à examiner les gaz qui ont opéré les plus petites abſorptions, & ce ſont le gaz inflammable & le gaz déphlogiſtiqué; & nous voyons:

1°. Que le gaz inflammable, retiré des métaux avec l'acide vitriolique, eſt regardé avec raiſon comme un gaz qui contient une prodigieuſe quantité de phlogiſtique: ſon inflammation, l'eſpèce de revivification des chaux métalliques, ſon action même ſur le verre de plomb, comme l'on prétend, en ſont des preuves: ainſi, ſon abſorption eſt très-petite.

2°. Il nous reſte à examiner le gaz déphlogiſtiqué: l'on n'eſt pas d'accord ſur ſes compoſants, puiſqu'une partie des Phyſiciens le regarde comme tout-à-fait privé de phlogiſtique; les autres, au contraire, le croient très-chargé de ce principe. Quoique je ſois de ce dernier ſentiment, & que j'aie un nombre de faits qui paroiſſent le prouver, l'expérience de la petite abſorption du charbon me paroît aſſez concluante, puiſqu'étant comme démontré que les plus fortes abſorptions du charbon ſont opérées dans les différents gaz, en vertu de la plus petite portion de phlogiſtique qu'ils contiennent, & de la plus grande quantité d'acide; & au contraire, que les plus petites ſont dues à la moindre quantité d'acide, & à la plus grande quantité de phlogiſtique contenu. Je me permets donc de croire que ce gaz déphlogiſtiqué contient beaucoup de phlogiſtique, & peut-être autant que le gaz inflammable; & d'ailleurs, en bonne philoſophie, l'on ne doit pas multiplier les cauſes, pour donner l'explication des mêmes effets.

XLII. D'ailleurs je crois que l'on a beſoin de quelques éclairciſſements au ſujet du phlogiſtique, afin d'être en état de bien comprendre les phénomènes de la nature: mais je me réſerve une autre fois à développer mes idées ſur ce ſujet. Revenons pour un moment encore aux phénomènes de l'abſorption.

XLIII. Par les phénomènes que nous venons d'obſerver ſur l'abſorption du charbon, il eſt aiſé de comprendre que le charbon ſeroit un très-bon eudiomètre pour reconnoître la ſalubrité de l'air atmoſphérique, puiſqu'il nous démontre la quantité d'acide aërien qui y eſt contenu, de même qu'il nous fait connoître la plus ou moins grande acidité des différents gaz, & la plus ou moins grande proportion du phlogiſtique qui y eſt contenu. L'expérience que je vais rapporter, fera appercevoir à quelle préciſion l'on pourroit porter un inſtrument de cette nature.

XLIV. J'ai pris un tube de 12 pouces de hauteur, rempli de mercure, & renverſé dans une jatte; j'ai introduit dans le tube la hauteur de

6 pouces

6 pouces d'air atmoſphérique, & 6 pouces d'air fixe extrait de la craie avec l'huile de vitriol. J'ai enſuite paſſé le charbon ardent ſous le mercure, de la même façon que dans les autres expériences. L'abſorption a été de 7 pouces & 2 lignes. Examinons le fait.

L'air fixe abſorbe environ, pouces, ... N°.	11	
L'air atmoſphérique.	3	6
TOTAL . . .	14	6
La moitié, c'eſt	7	3

qui eſt l'abſorption que l'on a eue par le mêlange de ces deux airs.

Pour opérer avec la plus grande préciſion, en même temps que vous faites cette expérience, rempliſſez entièrement un tube du même air fixe dont vous vous êtes ſervi, & un autre d'air atmoſphérique ; introduiſez des charbons ſcrupuleuſement égaux en poids & en meſure, & vous trouverez dans la hauteur du mercure du tube de l'air mêlé, la moyenne proportionnelle de la hauteur du mercure de deux tubes (1).

XLV. La découverte que je viens de faire, m'a engagé à quelques autres recherches ſur l'abſorption obtenue du charbon par le mêlange des différents gaz, de même qu'à perfectionner un eudiomètre par le char-

---

(1) Je propoſe ce moyen à ceux qui voudront ſe donner la peine de répéter cette expérience, afin qu'il ne leur arrive pas de petites différences; car l'air atmoſphérique n'eſt pas toujours de la même pureté; & l'air fixe, lorſque, pour le retirer, l'on n'emploie pas la même proportion d'acide vitriolique, donne auſſi quelques petites variations dans la quantité de l'abſorption.

Je ne pourrois rendre aſſez de juſtice au mérite du Docteur Prieſtley, ſur ſon exactitude à rapporter les faits qu'il a obſervés avec toute l'ingénuité poſſible, quoiqu'ils fuſſent quelquefois en contradiction avec la doctrine qu'il avoit embraſſée; ce qui le rendra à jamais très-eſtimable aux Phyſiciens, pour qui la recherche de la vérité eſt l'unique objet de leurs travaux.

Je rapporterai ici en preuve de mon opinion ſur la nature du gaz déphlogiſtiqué, les réflexions du Docteur Prieſtley, à la ſuite des expériences qu'il a faites pour meſurer les degrés d'expanſion des différens fluides aériformes à un degré déterminé de chaleur où il a reconnu que l'expanſion du gaz déphlogiſtique s'eſt trouvée plus forte que dans tous les autres, ſi l'on en excepte l'alkalin. Voici ſes propres paroles : *Que l'air inflammable, l'air nitreux & l'air phlogiſtiqué qui contiennent plus de phlogiſtique que l'air commun, ſe ſoient dilatés davantage à des degrés égaux de chaleur, cela eſt conforme à l'analogie, puiſqu'on obſerve la même choſe dans les fluides : mais comment ſe peut-il que l'air déphlogiſtiqué, qui contient moins de phlogiſtique, ſe dilate plus que l'air commun ? Je ne le crois point, & en conſéquence je ſouhaite que ces expériences ſoient répétées de quelque meilleure manière.* (Expériences ſur l'air, vol. IV, ſect. XXXII, pag. 384, édit. Franç.

Selon moi, l'explication de ce phénomène eſt très-naturelle, puiſque j'enviſage le gaz déphlogiſtiqué comme le plus chargé de phlogiſtique.

bon ; ce qui ne manquera pas de porter de nouveaux éclairciſſements dans la doctrine des gaz, que je réſerve pour un autre Mémoire.

RECHERCHES ET EXPÉRIENCES

Relatives à l'organe de l'Ouie & à la propagation des Sons ;

Par M. PEROLLE, *Coreſpondant à Toulouſe.*

Extrait des Mémoires de la Société Royale de Médecine.

M. PEROLLE a préſenté à la Société deux Mémoires très-intéreſſants : l'un ſur la propagation des ſons, relativement à l'organe de l'ouie ; l'autre ſur les parties qui dans les ſourds & muets, ſont les plus ſuſceptibles de tranſmettre les vibrations ſonores. Nous donnerons ici un extrait du premier Mémoire.

Tous les Phyſiologiſtes regardent la trompe d'Euſtache comme un des conduits par leſquels les rayons ſonores paſſent pour tranſmettre leurs impreſſions à l'organe de l'ouie ; ſouvent, diſent-ils, on ouvre la bouche, lorſqu'on eſt très-attentif, pour mieux entendre. Les expériences de M. Perolle détruiſent cette opinion, & prouvent que la trompe d'Euſtache ne ſert pas à la perception des ſons.

On ſait que les vibrations ſonores ſe tranſmettent très-fortement par l'intermède des corps ſolides & élaſtiques. D'après ce principe, M. Perolle a recherché quelles étoient dans la tête les parties les plus propres à la communication des ſons, & il les a déterminées par les eſſais.

Première Expérience. Faites parler une perſonne auprès de vous, ou bien approchez de vos oreilles une montre, au point que vous puiſſiez entendre ſes battements ; fermez alors la bouche & le nez : vous entendrez auſſi bien que ſi l'entrée de l'air étoit libre par ces deux cavités. Si vous bouchez les deux oreilles, en introduiſant dans chacune d'elles l'extrémité d'un doigt, & que vous laiſſiez la bouche & le nez ouverts, vous n'entendrez aucun ſon.

Seconde Experience. Bouchez les deux oreilles (M. Perolle en a bouché une avec du papier mâché, & l'autre avec l'extrémité du doigt index) ; approchez une montre de la bouche ouverte ; mettez-la dans cette cavité ; portez-la même juſqu'au fond, vous n'entendrez point de bruit, pourvu

que la montre ne touche à aucune partie ſolide de la bouche : mais ſi vous la ſerrez entre les dents, vous entendrez mieux ſon battement, que ſi, les oreilles n'étant point bouchées, vous en approchiez la montre, ſans toutefois qu'il y ait de contact. Il ſuit de là que le ſon ne ſe propage pas par la trompe, & que les rayons ſonores ne peuvent produire leur effet que par le conduit auditif externe.

On demandera ſans doute pourquoi, dans cette ſeconde expérience, quand on ſerre la montre entre les dents, elle ſe fait ſi bien entendre. Il n'eſt pas néceſſaire d'avertir que ce n'eſt pas parce que le ſon entre alors par les trompes, puiſque, quand on met la montre dans le fond de la bouche, & conſéquemment plus près de ces canaux, on n'entend pas le moindre bruit. Dans ce cas, la ſenſation s'opère pour ainſi dire par le toucher; les dents tranſmettent le ſon juſqu'à l'organe auditif.

Troiſième Expérience. Les oreilles étant dans le même état que dans l'expérience précédente, M. Perolle a mis la montre à 2 lignes de diſtance de l'oreille bouchée avec du papier mâché; il n'a point entendu de bruit. Ayant enſuite appliqué la montre ſur le viſage à une diſtance conſidérable de l'oreille, il a entendu ſes battements d'une manière plus diſtincte que ſi, n'y ayant aucun obſtacle dans l'oreille, il avoit mis ſa montre à une pareille diſtance de l'organe. Voyant alors que les dents n'étoient pas les ſeules parties qui euſſent la propriété de communiquer le ſon par le toucher, M. Perolle forma le projet d'éprouver le degré de ſenſibilité des différentes parties du corps humain à l'impreſſion des ſons; il fit en conſéquence l'expérience ſuivante :

Quatrième Expérience. Sans rien changer à l'appareil des précédentes expériences, M. Perolle appliqua la montre ſur ſa tête; il lui fit courir tous les points de ſa ſuperficie : il s'apperçut qu'en général les parties garnies de beaucoup de chair ſont moins ſenſibles que celles où les os ne ſont pas ſi profondément cachés. Les parties muſculeuſes & cartilagineuſes du nez furent les ſeules qui ne donnèrent aucune marque de ſenſibilité. L'endroit qui parut le mieux répondre fut l'angle antérieur & inférieur du pariétal. Le coronal, l'occipital & les temporaux faiſoient bien entendre les battements. Les os quarrés du nez étoient moins ſenſibles. La montre, placée ſur la mâchoire inférieure, ſe fit bien moins entendre, de même que ſur les lèvres. En la portant enſuite ſur la partie poſtérieure du cou, il l'entendit aſſez bien juſqu'à la quatrième ou cinquième vertèbre : plus il deſcendoit, moins le ſon étoit fort à la partie latérale du cou; elle ne ſe faiſoit entendre que vers l'extrémité ſupérieure du paucien : en devant, ſur les parties ſupérieures du larynx, il ne l'entendoit plus. Il ne s'en tint pas là, il porta la montre dans ſa bouche; le palais lui parut aſſez ſenſible; la barre de la langue propagea le ſon : mais la pointe & la face inférieure ne donnèrent aucune marque de ſenſibilité. Les dents canines & les molaires tranſmirent très-bien le ſon, mais un peu moins

que les inciſives, qui ſont beaucoup plus ſenſibles que l'angle antérieur & inférieur du pariétal. Il porta enſuite ſa montre ſur preſque toutes les parties du corps, mais il n'en entendit le battement en aucun endroit.

Les mêmes expériences réitérées lui ont toujours donné le même réſultat: il a auſſi remarqué qu'en appliquant le métal de la montre ſur la partie du corps que l'on veut éprouver, on entend mieux qu'en y appliquant le verre; & qu'il faut, pour bien entendre, ſerrer la montre contre la partie.

Des trois dernières expériences que l'on vient de rapporter, il réſulte que preſque toutes les parties externes de la tête peuvent recevoir par le toucher l'impreſſion des corps ſonores; propriété que M. Perolle attribue à la diſtribution de la portion dure du nerf auditif, & qui ſemble être refuſée à toutes les autres parties du corps, à l'exception de quelques vertèbres ſupérieures du cou.

Après avoir expoſé les faits, l'Auteur en tire les conſéquences & fait les réflexions ſuivantes.

1°. Le ſens de l'ouïe ne paroît pas être circonſcrit préciſément dans un point comme celui de la vue.

2°. La trompe d'Euſtache ne ſervant point à la propagation des ſons, ſon uſage paroît ſe borner à porter dans l'organe de l'ouie un air aqueux très-propre à le lubréfier.

3°. Willis *de auditu*, cap. XV, tom. 2, dit que le ſon d'une cloche ou le bruit d'un tambour, rend plus facile, pour quelques perſonnes, la perception des ſons. M. Perolle en trouve l'explication dans l'ébranlement des parties ſolides du corps humain, qui deviennent dans cette circonſtance plus mobiles, & par conſéquent plus propres à la propagation des ſons.

4°. Ne peut-on pas conclure de ces expériences, dit encore M. Perolle, qu'il ſeroit poſſible de trouver un procédé, au moyen duquel on feroit entendre certains ſons aux ſourds & muets? Il a fait des eſſais nombreux dans ce genre. Pluſieurs ont entendu le bruit d'une montre placée entre leurs dents, ou ſur quelques-unes des parties de leur tête. Non-ſeulement ils ont entendu le bruit de la montre, mais encore pluſieurs ont éprouvé une eſpèce d'émotion, qui s'étendoit, par une ſorte de mouvement oſcillatoire, à différentes parties du corps. M. Perolle a dreſſé des tables dans leſquelles ces différentes correſpondances ſont exactement déterminées: elles ſont contenues dans le ſecond Mémoire. L'angle antérieur & inférieur du pariétal, c'eſt à-dire, la région temporale, lui a paru, dans les ſourds, la région la plus propre à ſes expériences. C'eſt auſſi celle-là qu'il propoſe d'exercer pour leur faire entendre des ſons, perſuadé que, dans bien des cas, cette méthode pourroit ſuppléer au défaut de l'organe. Il s'eſt ſervi d'un cornet, qu'il a décrit dans ſon

ſecond Mémoire, pour porter ſur cette région des impreſſions plus ſonores. M. Perolle, qui n'a point négligé les ſecours que l'Hiſtoire de la Médecine lui offroit, rapporte un moyen ingénieux, qui a été employé dans la même vue par Pierre Caſtro, premier Médecin du Duc de Mantoue. Après avoir purgé avec l'ellébore, l'agaric & le ſyrop de cuſcute, il faiſoit raſer la tête du ſourd & muet dans la région de la future coronale; il la faiſoit oindre avec un liniment compoſé d'eau de-vie, de nitre, d'huile d'amande douce & d'eau de nénuphar: il faiſoit bien nettoyer les oreilles & les narrines, bien peigner le derrière de la tête, & mâcher une pâte compoſée de réglisſe, de maſtic, d'ambre & de muſc: alors on parloit fortement ſur la région coronale, & on parvenoit ainſi à rendre le ſourd & muet ſenſible à différents ſons.

EXAMEN

DE LA PHYSIQUE DU MONDE

De M. de Marivetz (1).

Avant-Propos. Il a paru un Ouvrage intitulé: *Phyſique du Monde*, qui doit être une réfutation du Syſtême de Newton. L'Auteur y avance *neuf propoſitions*, ſur leſquelles il fonde ce qu'il appelle ſon Syſtême. Il veut auſſi déduire de ſes principes une des loix de Kepler. — J'examinerai ſi ſon calcul eſt juſte, & ſi ſes neuf propoſitions s'accordent avec les principes de la Mécanique. — Je crois pouvoir me borner à examiner ces neuf propoſitions; car, ſi elles ſont admiſſibles, les conſéquences qu'on en tire le ſont également: mais ſi elles ſont fauſſes, les conſéquences ne ſauroient être juſtes; d'ailleurs cet Ouvrage ne renferme, outre ces propoſitions & les conſéquences qu'on en déduit, que des choſes connues, des répétitions & de la morale.

Idée fondamentale de M. de Marivetz. 1°. *L'eſpace de l'Univers eſt rempli d'un fluide éminemment élaſtique*; 2°. *Dieu, le Très Haut, l'Eternel Géomètre, a placé dans ce fluide une infinité de ſoleils qui ſont fixes, & auxquels Dieu a imprimé un mouvement de rotation autour de leurs axes.* — La première propoſition n'eſt conteſtée par perſonne. — La

(1) *N. B.* L'extrait de cet *Examen* eſt rédigé avec les expreſſions même de l'Auteur.

ſeconde eſt contraire aux principes de la Mécanique ; car le mouvement a été imprimé, 1°. ou au centre de la maſſe de chacun de ces ſoleils ; 2°. ou à tout autre point de la maſſe ; 3°. ou au centre & à tout autre point à-la-fois..... Dans tous ces cas, les ſoleils ne ſauroient être fixes en tournant ſur eux-mêmes : donc la ſeconde propoſition eſt inadmiſſible, parce qu'elle eſt contraire aux principes de la Mécanique. Dans le ſyſtême de Newton, le phénomène de la rotation du ſoleil n'a aucune difficulté ; car, dans ce ſyſtême, le centre du ſoleil a un mouvement de tranſlation ; il ſe meut autour du centre commun de gravité du ſyſtême ſolaire.

PREMIÈRE PROPOSITION. *Le Soleil tourne ſur lui-même, dans un fluide éminemment élaſtique.* — Cette propoſition ne s'accorde pas avec l'idée fondamentale de l'Auteur, ſuivant laquelle les ſoleils doivent être fixes ; car on vient de dire que le ſoleil ne peut pas être fixe en tournant ſur lui-même par une impulſion quelconque.

SECONDE PROPOSITION. *Le Soleil ne peut tourner ſur lui-même au milieu de ce fluide, ſans lui communiquer ſon mouvement, & ſans le faire tourner autour de lui.* — L'Auteur admet la cohéſion des molécules du fluide entr'elles & avec la ſurface du ſoleil, ou il ne l'admet pas. 1°. S'il ne l'admet pas, la propoſition eſt contraire aux principes de la Mécanique.... Il eſt très-aiſé de concevoir, même ſans figure, qu'un fluide dont les molécules n'ont aucune cohéſion entr'elles, ne peut jamais prendre un mouvement de rotation par un corps quelconque placé dans ce fluide, & tournant ſur lui-même. 2°. Si l'Auteur admet la cohéſion des molécules entr'elles & avec la ſurface du ſoleil, il ne nie pas l'attraction : car la cohéſion n'eſt que l'attraction de deux corps qui ſe touchent. Mais, parce qu'il rejette entièrement l'attraction, on doit ſuppoſer qu'il n'admet pas la cohéſion ; & alors, ſa ſeconde propoſition eſt contraire aux principes de la Mécanique..... *Les particules du fluide frottent contre le ſoleil tournant ſur lui-même ; elles ne peuvent être frottées ſans être agitées, ſans recevoir une impulſion qui leur donne une direction.* ..... Même erreur..... Qu'eſt-ce que cette agitation ? Il eſt évident que c'eſt une eſpèce de rotation que la ſurface du ſoleil communique à la molécule qu'elle frotte ; car la ſurface du ſoleil ne peut toucher la molécule que dans un ſeul point de la ſurface de cette molécule. Or, ce point ſe meut ſuivant la direction de la tangente qui paſſe par ce point. Mais c'eſt un principe des plus connus de la Mécanique, que tout corps qui reçoit une impulſion ſuivant la direction de la tangente, doit tourner ſur lui-même ; car, pour qu'il ne tournât pas, il faudroit que la direction de l'impulſion paſsât par le centre, & la direction de la tangente ne paſſe pas par le centre.

TROISIÈME PROPOSITION. *Le fluide général, en tournant autour de lui, entraîne avec lui toutes les planètes.* Cette propoſition ſeroit admiſſible, s'il étoit poſſible que ce fluide pût tourner autour du ſoleil, par la raiſon

de ſon élaſticité, & ſans que les molécules euſſent de la cohéſion entr'elles & avec la ſurface du ſoleil : donc cette propoſition, qui peut être vraie en elle-même, ne ſauroit être déduite des principes de l'Auteur.

QUATRIÈME PROPOSITION. *Les vîteſſes des orbes de ce fluide ne ſont pas égales à des diſtances inégales du ſoleil.* Cette propoſition eſt contraire aux principes de la Mécanique. Dans un corps quelconque, tant ſolide que fluide, qui tourne autour d'un point ou d'un centre quelconque, la vîteſſe angulaire eſt par-tout la même, & la vîteſſe abſolue de chacun des points de ce corps eſt proportionnelle à ſa diſtance au centre. *Voyez Boſſut, ſeconde partie, deuxième Livre, chap. 2, art. 452.*

C'eſt de cette propoſition que l'Auteur veut déduire la loi de Kepler, que les quarrés des temps périodiques ſont comme les cubes des diſtances. Avant de déduire cette loi, il donne la propoſition ſuivante, qu'il appelle *fondamentale.* « Dans toute force qui déploie à-la fois de » tous côtés, *quaquaverſum*, ſon action, l'énergie décroît comme le » quarré de la diſtance augmente ». L'Auteur ſe forme une idée abſolument fauſſe de l'expanſibilité & de l'élaſticité. La force qui déploie à-la-fois de tous côtés ſon action, eſt l'élaſticité d'un corps comprimé de tous côtés. Or, il ne peut arriver que deux cas : la compreſſion ſera détruite par la réaction du corps élaſtique, ou elle ne le ſera pas. Dans le dernier cas, il n'y a point de mouvement du tout, & le déploiement de la force n'a pas lieu. Dans le premier cas, le corps reprend ſon expanſion ordinaire, ſi ſon élaſticité eſt parfaite ; & une expanſion moindre, ſi elle eſt imparfaite. *Voyez Boſſut, ſeconde partie, deuxième Livre, chap. 1er, page 349.* Il n'y a donc point d'énergie qui croiſſe, ni qui décroiſſe : d'ailleurs, ce terme ne ſignifie rien en Mathématiques ; c'eſt un terme de morale ou de rhétorique..... Suit le calcul de M. de Marivetz, qui eſt fondé ſur deux formules : l'une, qui eſt de ſon invention, eſt contraire à tous les principes ; l'autre eſt une formule Newtonienne, fondée préciſément ſur l'attraction, & par conſéquent contraire aux principes de cet Auteur. Le réſultat de ce calcul, qui doit être la loi de Kepler, eſt donc contraire à ces mêmes principes ; car, en les ſuivant, le calcul donne des réſultats entièrement différents de ceux de Kepler.

CINQUIÈME PROPOSITION. *Le mouvement imprimé au fluide par l'équateur, eſt plus rapide que le mouvement imprimé à ce même fluide par aucun autre cercle du ſoleil pris entre ſon équateur & ſes pôles. Cette plus grande vîteſſe du fluide déférent dans le plan de l'équateur du ſoleil, détermine les planètes à ſe porter vers ce plan.* « Voilà pourquoi les planètes » tournent toutes dans une bande ou zône très-étroite, & preſque dans » un même plan, qui diffère peu de celui de l'équateur du ſoleil ». Cette propoſition renferme deux erreurs qu'il faut faire connoître ſéparément. D'abord le ſoleil, en tournant ſur lui-même, ne peut pas faire

tourner le fluide en queſtion, comme on l'a déjà dit. Mais ſuppoſons, pour un moment, que ce fluide tourne avec le ſoleil par une cauſe quelconque, & voyons ſi alors la propoſition ſeroit admiſſible. 1°. Quand un corps ſphérique quelconque, dont les particules n'exercent aucune attraction entr'elles, en raiſon quelconque de la diſtance (car on met ici la loi d'attraction de côté), placé dans un fluide quelconque, tourne avec ce fluide autour de ſon axe, la vîteſſe angulaire eſt par-tout la même; mais la vîteſſe abſolue de chacun des points de la ſurface du corps, & de chaque point du fluide, eſt proportionnelle à la diſtance du point à l'axe. C'eſt un principe de Mécanique des plus connus. La vîteſſe d'un point quelconque du fluide ne dépend donc pas de ſa poſition par rapport à l'équateur de ce corps ſphérique, mais uniquement de ſa diſtance à l'axe. Suppoſons deux planètes, l'une placée dans le plan de l'équateur, l'autre dans un plan parallèle qui traverſe le ſoleil tout près de l'un des pôles: il eſt évident que, ſi ces deux planètes ſe trouvent à des diſtances égales de l'axe, elles ſeront emportées par le fluide avec des vîteſſes égales..... Il eſt donc faux ce que l'Auteur dit, que le mouvement imprimé au fluide par l'équateur, eſt plus rapide que celui qui lui eſt imprimé par un autre cercle du ſoleil plus près des pôles; car le mouvement du fluide eſt également rapide à égales diſtances de l'axe, & la vîteſſe d'un point quelconque du fluide ne dépend point de ſa ſituation par rapport à l'équateur: elle dépend de ſa diſtance à l'axe. Voilà la première erreur.

2°. L'Auteur dit que *les planètes doivent ſe porter vers le plan de l'équateur, parce que la vîteſſe du fluide y eſt la plus grande.* On vient de faire voir que la vîteſſe du fluide n'y eſt pas plus grande qu'elle eſt ailleurs. Mais ſuppoſons pour un moment qu'elle le ſoit, & voyons ſi alors cette ſeconde partie de la propoſition peut ſubſiſter. Toutes ces planètes ſont ſituées, 1°. ou dans le plan de l'équateur; 2°. ou hors du plan de l'équateur; 3°. ou les unes dans le plan, & les autres hors du plan de l'équateur. Dans le premier cas, ces planètes ſe meuvent avec des vîteſſes proportionnelles à leur diſtance à l'axe du globe ſolaire, & ſuivant la direction de la tangente du point de leurs orbites où elles ſe trouvent dans chaque moment. Il n'y a donc aucune raiſon qui puiſſe les faire changer de direction. Prenons de ſuite le dernier cas, & ſuppoſons deux planètes placées à des diſtances quelconques de l'axe, l'une dans le plan de l'équateur, l'autre dans un plan parallèle à celui de l'équateur. L'Auteur dit que la dernière doit ſe porter vers le plan de l'équateur, parce que le mouvement y eſt plus rapide. Je demande à tous les Mathématiciens du monde ſi, *étant donnés, deux corps ſe mouvant avec des vîteſſes différentes dans deux plans parallèles, la vîteſſe de l'un peut changer la direction de l'autre?* La vîteſſe & la direction ſont abſolument *hétérogènes*,

gènes, & la vîteſſe d'un corps ne peut pas changer la direction d'un autre. Dans le ſecond cas, c'eſt la même choſe que dans le premier. Toutes ces planètes ſe trouvent dans des plans parallèles à celui de l'équateur, & il n'y a aucune raiſon qui puiſſe les faire changer de direction. Voilà la ſeconde erreur.

Sixième Proposition. *Les Planètes ne ſuivent pas la ligne de la plus grande vîteſſe du fluide, parce qu'elles éprouvent des actions latérales. Ces actions réſultent des vibrations de l'éther à l'état de lumière; vibrations que les planètes répercutent les unes ſur les autres.* « Voilà pourquoi les orbites » ſont obliques à l'équateur du ſoleil. De-là naît auſſi la forme elliptique » de ces orbites. Cette forme elliptique eſt une ſuite néceſſaire du paſ» ſage ſucceſſif des planètes, par différents orbes ou tourbillons ſo» laires, qui ont différentes vîteſſes ». Joignons-y la propoſition ſuivante.

Septième Proposition. *Les Planètes emportées par le tourbillon général, & coupant obliquement dans chacune de leurs révolutions le plan ſolaire, doivent donc décrire des ellipſes autour du ſoleil; elles en paſſent donc à des diſtances différentes. De ces diſtances, celle qui eſt la moindre s'appelle la diſtance périhélie; celle qui eſt la plus grande, s'appelle aphélie.* « Voilà » pourquoi les planètes ont une marche plus rapide à leur périhélie ». Ces deux propoſitions ſont contraires à la nature des ellipſes..... L'Auteur admet, que l'orbite ſolaire & celui de la planète ſe coupent en deux points oppoſés. Ce ſont donc ce qu'on appelle *deux grands cercles*. Il veut de plus que l'un de ces deux cercles, ou l'un & l'autre dégénèrent en ellipſes..... Le ſoleil eſt, de ſon aveu, un ſphéroïde: or, l'orbite de la planète eſt la courbe qui réſulte de l'interſection du plan de l'orbite avec le ſoleil. Je demande à tous les Mathématiciens du monde, *ſi l'interſection d'un plan quelconque, avec un corps ſphérique, donne une ellipſe?*

Huitième Proposition. *Le mouvement de vibration de l'éther à l'état de lumière, exerce ſur les corps planétaires une action plus puiſſante que le mouvement général de circulation de cet éther. Ces actions ne ſont pas égales ſur les différents points de l'hémiſphère éclairé de la Planète, parce que cet hémiſphère eſt plongé dans des orbes inégalement diſtants du ſoleil.* « Voilà » pourquoi les planètes tournent ſur elles-mêmes, & toutes dans le » même ſens ». Voilà certainement la propoſition la plus révoltante dans tout cet Ouvrage. L'Auteur donne ſa démonſtration ſur douze pages (page 283—295), qui fourmillent d'erreurs contre les premiers principes de la Mécanique..... Suivant les principes de l'Auteur, une planète reçoit deux impulſions: l'une ſuivant la tangente de l'orbite, par le tourbillon ſolaire; l'autre, par les vibrations du fluide éminemment élaſtique, propagées du ſoleil dans la direction normale. Il eſt évident que la planète doit décrire une diagonale, ſortir de ſon orbite, & s'échap-

per dans les espaces célestes. Il est inutile de dire que la compression du fluide éminemment élastique, peut la retenir dans l'orbite, car il faut admettre de deux cas l'un; ou la compression est telle que la planète reste immobile, ou elle peut se mouvoir. Dans le premier cas, la planète ne peut pas avancer dans l'orbite; dans le second cas, elle doit suivre la direction que les impulsions lui donnent: elle doit donc décrire la diagonale. ..... D'après le système de l'Auteur, les planètes doivent donc abandonner le soleil, & se disperser dans l'espace. Cependant, après avoir donné la démonstration de sa découverte, il ajoute: « Voilà donc ce » phénomène si important de la rotation des planètes, déduit d'une cause » physique & mécanique. Il ne faut plus renvoyer cette rotation au nom- » bre des effets sans cause, comme on l'avoit fait jusqu'à présent ».

Neuvième Proposition. *Plus la Planète est grosse, plus l'action de la lumière diffère sur les deux moitiés orientale & occidentale de l'hémisphère éclairé de cette Planète.* « Voilà pourquoi plus les planètes sont gros- » ses, plus elles tournent avec rapidité sur elles-mêmes ». On peut lui faire grace de cette proposition..... J'ajouterai encore un mot sur une proposition de Newton, qui choque très-fort cet Auteur. Newton a dit quelque part: *Hi motus ex causis mechanicis originem non habent.* « Les mouvements célestes ne tirent pas leur origine des causes méca- » niques ..... ». La Mécanique se divise en deux parties, la statique & la dynamique. Newton n'exclut sûrement pas les causes dynamiques, puisque tout son Ouvrage n'est qu'un Traité de dynamique: mais il exclut la statique, parce que les planètes ne sont pas attachées au soleil par des léviers, & que le ciel ne se meut pas par des cordes & des poulies.

Pour ce qui regarde les objections de cet Auteur contre l'attraction, c'est toujours le même *mal-entendu* dans lequel tous les Adversaires de Newton ont donné, & qui a déjà été levé tant de fois. Newton n'a jamais soutenu que les corps célestes s'attirent en effet; il a dit qu'ils se meuvent, *comme s'ils s'attiroient.* C'est un fait, un phénomène qu'on calcule, sans en rechercher les causes, qu'on abandonne aux Métaphysiciens.

LETTRE

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE;

Sur les parties métalliques contenues dans les cendres des Végétaux ;

Par M. DE LA METHERIE, *D. M.*

Les obſervations ne permettent plus de douter que la Nature ne produiſe d'un côté, tandis qu'elle détruit d'un autre. Le travail des Salpétriers, éclairé par les yeux du Phyſicien, nous a appris que des terres parfaitement dépouillées, par le lavage, de toutes ſubſtances ſalines, & expoſées enſuite ſous des angars à l'action de l'air extérieur, ſe chargeoient de différents ſels; ſavoir, du vrai nitre & du vrai ſel marin : donc les acides nitreux & marin & les deux alkalis fixes y ſont formés par le concours de différents gaz (1). La plupart des ſels le ſont également dans les corps organiſés. Les plantes donnent du tartre vitriolé, du ſoufre, du nitre, du ſel marin & les deux alkalis fixes, peut-être l'alkali volatil. Les liqueurs animales fourniſſent du ſel fébrifuge, du ſel ammoniac, du natrum, le double ſel fuſible, & même de la ſélénite. Les huiles, ſoit douces, ſoit eſſentielles, les corps muqueux, les extraits, appartiennent excluſivement au travail de la Nature vivante. Les gaz concourent également à des compoſés nouveaux, puiſque les plantes changent l'air vicié en air déphlogiſtiqué. Doit-on attribuer à ce même travail de la Nature, les autres principes qu'on trouve dans les êtres organiſés ?

Becher, Henckel, avoient avancé que les métaux contenoient du fer & de l'or. Depuis eux, on a mis cette vérité hors de doute ; & tous les Chymiſtes, particulièrement MM. de Lauraguais, Rouelle, Darcet, Sage, Bertholet, &c. ont retiré des plantes ces deux métaux par l'incinération.

(1) M. Lavoiſier a fait voir que l'air déphlogiſtiqué étoit un des principes de l'acide nitreux. J'ai prouvé (*Journ. de Phyſ.*, *Janv.* 1782), que l'air inflammable, mêlé d'air fixe, en étoit un autre ; & les expériences de M. Thouvenel, couronnées par l'Académie des Sciences, ont établi que ces ſels étoient formés de différents gaz.

Ces ſubſtances ſont-elles contenues dans les principes qui nourriſſent les végétaux ? ou ſont-elles le produit de la végétation ? On peut faire les mêmes queſtions ſur la terre végétale (1).

Les lentilles d'eau & toutes les plantes de cet ordre végètent dans l'eau la plus pure : on y élève journellement des oignons de fleurs.

Van-Helmont rapporte qu'il planta un ſaule peſant cinquante livres, dans cent livres de terre : il l'arroſa d'eau diſtillée ; & au bout de cinq ans, le ſaule peſoit cent ſoixante-neuf livres trois onces : la terre n'avoit perdu que deux onces.

Boyle a ſemé des courges, qui ſont devenues très-groſſes, dans de la terre qu'il arroſoit également d'eau diſtillée, & la terre n'a preſque rien perdu de ſon poids.

MM. Bonnet & Duhamel ont fait végéter des plantes dans l'eau la plus pure. Il eſt vrai que le plus ſouvent ils ſe ſont ſervis de mouſſes ou d'éponges pour en fixer les pieds ; mais le dernier craignant que ces ſubſtances ne fourniſſent quelques ſucs, les a retranchées dès que la radicule étoit développée. Toutes ces plantes ont végété ſouvent avec plus de vigueur que dans le meilleur terreau. M. Bonnet a eu de cette manière, dans l'eſpace de quelques mois, des jets de vigne très-longs & chargés d'excellents raiſins. Il n'eſt pas douteux que ſi on eût analyſé ces plantes, on n'en eût retiré les mêmes produits que des autres, des huiles, des ſels, de la terre, & des parties attirables à l'aimant.

J'ai répété une partie de ces expériences, quoique preſſé par des circonſtances particulières : je ne les ai pas pu ſuivre auſſi loin que je l'aurois deſiré. Ayant pris différentes ſemences, j'en ai calciné une partie ; & en ai retiré, avec le barreau, toutes les parties attirables. J'ai fait végéter les autres dans l'eau diſtillée. A l'analyſe, elles ont donné les produits ordinaires, & leurs cendres ont fourni une beaucoup plus grande quantité de parties attirables que leurs ſemences n'avoient fait : elles ont auſſi beaucoup fourni de terre végétale.

La Nature produiſant dans les végétaux des ſels, des huiles, des corps muqueux, y produiroit-elle également, 1°. la terre végétale ; 2°. du fer ; 3°. de l'or métallique ; 4°. dans la production de cette terre & de ces ſubſtances, ſe ſerviroit-elle de l'eau, de la lumière & des différents gaz, dont il paroît qu'elle forme les ſels & les huiles (2) ? Ceci rapprocheroit les métaux

(1) Le fer ſe trouve abondamment chez les animaux. On ne peut douter que l'or n'y ſoit auſſi, quoiqu'aucun Chymiſte ne l'en ait encore retiré, parce qu'il n'eſt point ou preſque point de fer ſans or ; mais ils y ſont portés l'un & l'autre par les végétaux. La terre animale eſt la même que la terre végétale.

(2) *Note des Rédacteurs.* Nous invitons les Savants à s'occuper de cette utile recherche. Voici le problême en deux mots. 1°. Le fer qui ſe trouve dans les végétaux eſt-il produit par la terre végétale, ou par l'air, les gaz, &c. ? 2°. L'or qui y accompagne le fer, reconnoîtroit-il les mêmes cauſes *productrices* ?

des ſubſtances ſalines; rapprochement que quelques Chymiſtes ont ſoupçonné. M. Schéele a retiré de l'arſenic, de la molybdène & de la tungſtène, des acides particuliers. M. Pelletier a obtenu du régule d'arſenic, en combinant l'acide arſenical avec le gaz inflammable; & j'ai prouvé que ce gaz, qu'on doit regarder comme le phlogiſtique de Sthalh, étoit fort abondant dans les végétaux, & qu'il y étoit uni à l'air fixe.

Je ſuis, &c.

OBSERVATIONS

Sur du Fer natif dans des Fraiſes.

MONSIEUR,

JE vous envoie la relation de deux faits, que je crois mériter d'être conſignés dans votre Journal, & dignes ſans doute de l'attention du Public inſtruit.

Ce n'eſt pas d'aujourd'hui que l'on ſait, tout ſurprenant que doit toujours paroître ce phénomène, qu'il ſe rencontre des métaux dans les plantes. Le ſavant Henckel, dans ſon ineſtimable Ouvrage, qu'il a intitulé *Flora Saturniſans*, a deſtiné tout un chapitre à cet objet: l'on y voit cités pluſieurs exemples frappants de pareilles ſingularités, tels que des pepins d'or trouvés dans des raiſins, fait également rapporté par *Becher*; des filets d'or enveloppant des racines de froment; l'étain, le plomb trouvés dans l'intérieur des plantes; le mercure trouvé dans du bois, & pluſieurs autres qu'il eſt inutile de rapporter, ſur leſquels on peut conſulter l'Ouvrage même (1), & dont ce célèbre Auteur ne fait mention, que pour prouver combien l'analogie eſt grande entre les règnes végétal & minéral. Une vérité plus reconnue encore, & que l'expérience confirme chaque jour, c'eſt qu'il n'exiſte point de ſubſtance végétale qui ne contienne plus ou moins de fer: mais ce métal ne s'y développe que par l'incinération de celle-ci; & juſqu'ici, l'on n'avoit point entendu dire

(1) Cet Ouvrage eſt très-bien traduit en François, ainſi que la *Pyritologie*, les Traités de l'*Appropriation*, de l'*Origine des Pierres*, & autres Œuvres du même Auteur.

qu'il s'y fût jamais trouvé sous sa propre forme, ou natif, comme les substances des exemples cités ci-dessus, & je ne pensois pas même que la chose fût possible : car on sait assez que le fer est un des métaux les plus sujets à se décomposer ; que le simple contact d'un air un peu humide suffit à cet effet, qu'il doit par conséquent, ce semble, avoir bien plus lieu encore dans l'intérieur d'une plante quelconque, où il se trouve environné, pressé de tous côtés par des parties pleines de sucs, desquels il exhude une humidité habituelle : mais, malgré toutes les raisons qui paroissent devoir donner au fer une exclusion absolue dans les plantes, sous sa forme métallique, il n'en est cependant pas moins vrai qu'il s'y est trouvé ; & ce n'est pas un fait que j'aie appris, mais dont j'ai l'expérience par moi-même, & dont par conséquent je puis parler avec toute certitude. Le voici.

Ce fut un jour du mois de Juin 1781, aux environs de Saint-Pétersbourg, sur le chemin de Pétershoff, à la campagne de ma sœur, dînant chez elle, moi avec plusieurs autres, que l'on nous servit au dessert un plat de fraises. J'en mangeai comme tout le monde, sans penser à rien ; mais quelqu'un de la Compagnie m'ayant fait remarquer des grains *durs* & *noirs* qu'il avoit trouvés dans celles qu'il avoit mangées, j'expérimentai alors à mon tour la même chose. Mais comme je ne pouvois me persuader que ce fût du fer, j'enveloppai deux de ces petites masses dans du papier ; & quelque temps après, ayant été à même de les présenter à l'action de mon aimant, je ne pus en aucune manière douter de leur nature. Il est bon d'observer que la personne à qui je dois cette intéressante découverte, dont la bonne foi & la véracité me sont connues, m'a dit avoir vu plusieurs fois de ces particules dans les fraises qu'il avoit mangées à cette campagne. Ces grains sont de différentes formes & grandeurs, plus ou moins applatis, noirs comme l'intérieur de certaine mine limoneuse, mais d'un noir plus mat (1).

(1) Cette couleur interne brillante de ces mines limoneuses, n'est pas, à mon sens, moins digne de remarque, puisque l'on sait fort bien que leur formation est nécessairement due à la décomposition antérieure de quelqu'autre substance ferrugineuse métallique. Ces mines limoneuses donc ne pouvant en effet être regardées que comme le produit des ochres de fer ramassées, charriées, déposées par les eaux, elles devroient, à ce qu'il me semble, paroître ochracées dans toute leur substance, & privées de tout l'éclat qui n'est dû qu'à la partie phlogistique du métal qui lui a été enlevée : par la même raison encore, ces sortes de mines devroient être absolument insensibles à l'action de l'aimant, ce qui n'est nullement général ; & je puis faire voir deux grosses masses de mines limoneuses, qui détournent sensiblement de sa direction une petite barre aimantée & mobile sur un pivot, assez épaisse. Ces effets peuvent, ce me semble, faire présumer que le fer, quoique se décomposant très-promptement, ne perd cependant pas si aisément son phlogistique qu'on le croit communément, ou au moins qu'il le recouvre avec une grande facilité, & que peut-être il ne lui faut à cet effet que le

Je dois pourtant avouer, pour ne rien dérober à la vérité, qu'étant examinés avec attention, & sur tout avec le secours d'une bonne loupe, ils ressemblent plutôt à de petits fragments, ou à des particules tronquées, qui paroissent avoir fait partie de quelqu'instrument, dans lesquelles une inspection scrupuleuse fait voir tous les signes de la fracture. Mais quelle que soit leur origine; qu'on les suppose des portioncules de plus grandes mailles, élevées postérieurement jusques dans le fruit, ou bien, qu'on les considère comme formés dans le sein du fruit même qui les renferme, l'une ou l'autre supposition n'est pas plus facile à expliquer; leur forme même, plus ou moins applatie, paroit interdire l'opinion de leur production dans l'endroit où on les trouve.

Et d'un autre côté, leur ascension avec les sucs de la plante, qui paroît être la seule manière dont ils auroient pu y parvenir, ne semble pas non plus fort admissible. Au reste, je ne prétends absolument nier ni l'un ni l'autre de ces cas, puisqu'il faut de toute nécessité que l'un des deux existe, pour que des particules de fer puissent se trouver dans le centre des fraises. Je ferai seulement observer la généralité de ce fait, dans le grand nombre de celles qu'on mangea le jour que j'y fis attention pour la première fois, & les précédents, puisque la personne très-digne de foi dont j'ai parlé, m'assura en avoir vu un jour dans presque toutes les fraises qu'il avoit mangées à cette campagne. D'un autre côté, je ferai observer un fait non moins extraordinaire arrivé dans la Province d'Hollande, où l'on m'a rapporté qu'il s'étoit trouvé dans l'intérieur d'un chêne qui avoit été scié, une fourche de fer, sans que la végétation en eût été altérée (1); & je laisse aux Chymistes & aux Physiciens à décider comment, & par quelle combinaison de la Nature, il peut se former un fer parfait & dans toute sa métallicité dans l'intérieur des plantes, ou comment, & par quelle cause singulière ce fer a pu y arriver? & je ne

---

concours de certaines circonstances, comme la rencontre d'une matière grasse ou bitumineuse; ce que l'expérience de M. Baumé, qui fait voir qu'une ochre de fer laissée en digestion pendant une ou deux heures dans l'huile d'olive est devenue attirable à l'aimant, rend assez vraisemblable, (Eléments de Pharmacie de M. Baumé, pag. 129). Il y a plus, c'est qu'un des agents le plus puissant de la Nature, l'acide vitriolique, ce dissolvant qui agit avec tant de force sur les métaux en général, & sur le fer en particulier, ne parvient cependant pas toujours à le décomposer en entier. J'ai possédé une sanguine durcie, qui étoit une preuve assez évidente de mon assertion, puisqu'elle attiroit avec une force assez marquée la barre aimantée dont j'ai fait mention.

(1) On conserve le fragment de cet arbre qui contenoit la fourche de fer, & que je n'ai pas pu voir dans le Cabinet d'Histoire Naturelle de S. A. S. le Prince d'Orange, dont le Directeur, mon digne ami, M. de Vosmaar, m'a dit que l'inspection fait présumer que cette pièce de métal s'est trouvée prise, on ne sait trop par quel hasard singulier, entre deux arbres, qui, en croissant fort près l'un de l'autre, se sont enfin rejoints au point de n'en plus former qu'un à la manière des boutures.

puis qu'exhorter les gens curieux des environs de la campagne indiquée, à remonter à la ſource de ce fait, & à s'inſtruire, autant qu'il eſt poſſible, des particularités qui le concernent, comme du lieu natal de ces fruits, de la nature du ſol dont ils reçoivent leur ſubſiſtance, ce que je n'ai malheureuſement jamais eu le temps de faire moi-même.

Le ſecond fait qu'il me reſte à faire connoître, eſt peut-être moins étonnant; mais il n'en eſt pas moins curieux. Dans la campagne hors des murs de la Ville Ukranienne de Batourrinn, il y a beaucoup de terreins élevés agréablement, coupés de ravins plus ou moins profonds. C'eſt dans ces ravins que l'on trouve çà & là rarement des maſſes globuleuſes blanches, calcaires, marquées à leur ſuperficie d'étoiles noires, mais qui paroiſſent ſimplement ſuperficielles, & l'effet d'une inhalation minérale colorante, de la groſſeur à peu-près d'une noix, dures & difficiles à caſſer; & d'autant plus que l'on approche du noyau, qui, par ſa couleur d'un gris jaunâtre, diffère, autant que par ſon grain plus compacte & plus fin, de l'enveloppe épaiſſe & blanche. Le centre de la pierre eſt rempli de cavités ſéparées par des cloiſons plus ou moins épaiſſes, & quelquefois très-minces. Qu'on conſidère maintenant ces maſſes ſphériques pierreuſes, ou comme des concrétions, ou comme des pétrifications, qu'on en faſſe des *carpolites* ou des *alcyonites*, c'eſt ce qui ne fait rien à mon ſujet (1).

Mais ce qui mérite attention, c'eſt qu'en ayant caſſé une, j'y ai trouvé dans deux de ces cavités deux petites maſſes bien reconnoiſſables par leur couleur de fer, & à l'action de l'aimant ſur elles. L'une des deux, plus petite, m'a échappé des mains, & s'eſt perdue preſque au même inſtant de ſa découverte. L'autre, que je poſsède encore, conſerve abſolument la forme de la cavité où elle s'eſt trouvée, & n'eſt pas plus groſſe que la tête d'une groſſe épingle.

Voilà, Monſieur, les deux faits que j'ai cru néceſſaire de faire connoître; peut-être au moins pourroient-ils ſervir à faire voir que le fer, dégagé de toute hétérogénéité, & dans ſon état de métallicité, peut n'être pas auſſi rare qu'on ſe l'imagine communément, & à affoi-

(1) J'obſerverai ſeulement que l'inſpection de leur tiſſu intérieur, qui eſt continu & ſans les moindres veſtiges de parties appoſées en forme de couches les unes ſur les autres, ne me fait voir, ce me ſemble, aucun des caractères des concrétions. Il eſt cependant à remarquer que l'on trouve dans les parties latérales des mêmes ravins, des nids de ſubſtances pierreuſes, calcaires, blanches, rameuſes, ayant ſouvent la forme de petits arbriſſeaux, ou de belles petites corallines, quelquefois ornées de globules ſemblables à des fruits, & d'autres fois offrant une figure informe, & n'étant indubitablement que des concrétions ſtalactites; ce qui n'eſt pas cependant une raiſon de regarder comme telles nos maſſes ſphériques dont il eſt ici queſtion, puiſque j'ai trouvé dans le même endroit un fragment roulé d'un marbre coquillier, gris, rempli de lenticulaires, & d'autres veſtiges de pétrifications étrangères ſans doute à ces cantons.

blir

blir les doutes de bien des gens au ſujet d'un fer natif, dont d'autres nient même abſolument l'exiſtence. J'ai cependant vu, de mes propres yeux, dans l'intéreſſante Collection de minéraux du ſavant Profeſſeur Vanderweinperſſe à Leyde, qui, en poſſeſſeur éclairé, ne ſe contente pas ſeulement de contempler & d'étaler ſes richeſſes aux regards des curieux, un très-bel échantillon d'une mine de fer noir brillante (*minera ferri nigra, particulis nitens*). Wall. Spec. 324, dans laquelle on voit diſperſés en aſſez grande quantité des grains également brillants, blancs, de couleur d'argent, & que M. Vanderweinperſſe a pris lui-même pour tels; mais en ayant détaché quelques-uns, il les a trouvés très-attirables à l'aimant, & il m'en a montré qu'il avoit applatis lui-même ſous le marteau. C'eſt donc bien, comme on le voit, un fer parfait & malléable; en un mot, un fer natif.

Mais il eſt temps de terminer une Lettre peut-être déjà trop longue, & dont la prolixité ne peut être excuſée que par la matière qui en fait l'objet.

Je ſuis, &c.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Manuel ſur les propriétés de l'Eau, particulièrement dans l'Art de guérir; par M. Macquart, *Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris, Aſſocié ordinaire de la Société Royale de Médecine.* Paris, chez Nyon l'aîné, in-8°. de 470 pages.

Cet Ouvrage, très-bien fait, eſt l'extrait de tout ce que l'on avoit écrit ſur l'eau juſqu'à ce jour. Les hyperboles des admirateurs outrés de cet élément y ſont réduites à leur juſte valeur. Quoique M. Macquart ait eu principalement en vue les avantages que la Médecine retire de l'eau, il l'a cependant conſidérée en Phyſicien & en Chymiſte, & l'a décrite d'abord dans ſon état de fluidité. Celui de glace l'occupe enſuite. Il paſſe de-là aux différentes eſpèces d'eau, celles de pluie, de neige, de fontaine, de rivière, &c., & cherche à déterminer leur influence ſur l'économie animale. Après ces eaux ſimples viennent les eaux compoſées, ou chargées de principes étrangers à leur ſubſtance. Les eaux minérales naturelles tiennent le premier rang, & ſont décrites avec un tel détail, qu'on n'a pu le faire qu'en diſpoſant des riches Archives de la Société Royale de

Médecine. Les eaux minérales ou gazeuſes artificielles ſont appréciées & placées au-deſſus des naturelles, à cauſe de la facilité qu'elles offrent de n'employer dans leur compoſition que des principes utiles & ſalutaires, & d'être miſes, par la modicité de leur prix, à la portée de tous les Citoyens.

M. Macquart conſidère enfin l'eau appliquée ſur la peau des animaux, ou le bain. Il l'enviſage ſous toutes les formes, relativement à la Médecine & à la Gymnaſtique. Ce travail eſt terminé par des recherches ſur l'eau priſe intérieurement dans les maladies aiguës ou chroniques. On peut aſſurer que cet Ouvrage de M. Macquart deviendra le guide des jeunes Médecins, & la conſolation des anciens.

Du Feu ſouterrein, par M. DUCARLA, *in*-8°. *de* 53 *pages.* Chez Prault.

L'Auteur de cet écrit, connu par un grand nombre de bons Mémoires, cherche à prouver l'exiſtence d'un feu ſouterrein, par la fonte des glaciers & des neiges, qui s'opère toujours dans les parties appliquées à la ſurface de la terre. Sans recourir à ce feu, que M. Deliſle paroît avoir détruit ſans reſſource, ne trouveroit-on pas la cauſe de cette fonte dans l'humidité que renferment les premières couches du globe, dans la privation de l'air atmoſphérique, dans la preſſion des maſſifs de glace, &c. &c.?

Rapport de MM. Coſnier, Maloët, Darcet, Philip, le Preux, Deſeſſartz & Paulet Docteurs-Régents de la Faculté de Médecine de Paris; lu à l'Aſſemblée de cette Faculté du mois d'Avril dernier, ſur les Avantages reconnus de la nouvelle Méthode d'adminiſtrer l'Electricité dans les Maladies nerveuſes, particulièrement dans l'Epilepſie & dans la Catalepſie; par M. LE DRU, *connu ſous le nom de* COMUS: *imprimé par ordre & aux frais du Gouvernement.* Chez Pierres, in-8°. de 115 pages.

Après avoir fait d'heureuſes découvertes ſur l'Electricité, M. le Dru vient de les appliquer au ſoulagement de l'humanité ſouffrante. Les affections de nerfs les plus graves, les plus effrayantes par leur nature & leurs ſuites, cèdent à ſa méthode d'appliquer ou de mettre en œuvre le fluide électrique. On ne ſauroit aſſez louer le zèle & l'aſſiduité que MM. les Commiſſaires de la Faculté ont apportés à ſuivre & conſtater cette utile découverte. Le nombre prodigieux d'épileptiques, de cataleptiques, & d'autres malades qui ont été guéris ou ſoulagés ſous leurs yeux, dit plus que tous nos éloges. Mais nous ne pouvons nous diſpenſer d'en donner à M. le Dru le fils, que des connoiſſances chymiques très-étendues, ajoutées aux connoiſſances phyſiques de M. ſon père, rendent bien digne d'être aſſocié à ſes utiles travaux.

Expériences ſur la propagation du Son & de la voix dans des tuyaux prolongés à une grande diſtance. A Paris, chez Prault, 1783, in-8°. de 32 pages.

Les facultés du Phyſicien qui deſire de faire cette expérience étant bornées, il a ouvert une ſouſcription qui met tous les Amateurs de la Phyſique à même de contribuer aux progrès de cette Science. On ignore l'etendu. juſqu'à laquelle le ſon peut ſe propager dans des tuyaux fermés. Quatre cents toiſes ont été juſqu'à ce moment le plus grand eſpace qu'on lui ait fait parcourir. Redacteurs du Journal de Phyſique, & par ce travail, promoteurs de cette Science, nous encourageons tous les Savants & les Amateurs à concourir à cette utile entrepriſe. Quant à l'établiſſement d'une correſpondance par le moyen de tuyaux fermés, nous n'en parlerons pas, attendu que ce projet eſt uniquement du reſſort de l'économie politique. La ſouſcription eſt de 24 liv., dont on exige ſeulement la ſoumiſſion. On la reçoit chez M. Gardeur, Sculpteur, Cloître Saint-Jacques-l'Hôpital, rue Mauconſeil.

Correſpondance Rurale, contenant des Obſervations critiques, intéreſſantes & utiles ſur la culture des Terres & des Jardins; les Travaux, Occupations, Economies & Amuſements de la Campagne, & tout ce qui peut être relatif à ces objets; par M. DE LA BRETONNERIE. A Paris, chez Onfroy, quai des Auguſtins, 3 vol. in-12, brochés, 7 liv. 10 ſols; reliés, 9 liv.

Cette Collection précieuſe par ſon objet, renferme beaucoup plus de choſes que le titre n'en indique; elle ſera très-utile aux Cultivateurs qui veulent être éclairés, & ſortir de l'ornière où ils ſont retenus par la *coutume* & l'*habitude*. On y trouve, entr'autres choſes avantageuſes, d'excellentes additions aux Traités de M. l'Abbé Roger, des Calendriers pour diriger chaque mois les travaux du Laboureur, du Jardinier-Potager, du Jardinier-Fleuriſte, & de celui qui trace les plans & les grands jardins.

Teoria generale della Terra, &c. Théorie générale de la Terre, expoſée à l'Académie Volſque de Velleturi. Rome, 1781, in-8°. de 410 pages.

L'Auteur de cette Théorie, le P. Becchetti, Dominicain, compare les ſyſtêmes des Philoſophes anciens & modernes ſur la formation de notre planète avec celui de Moïſe, auquel il donne une pleine & entière ſupériorité. Cette diſcuſſion eſt ſage, ſolide & exempte de fanatiſme. Les volcans, les variations qu'a ſouffertes notre globe, & la formation des

montagnes dont l'Auteur traite fort au long, annoncent l'étendue de ſes connoiſſances dans la Phyſique & l'Hiſtoire Naturelle. On en deſire une traduction françoiſe.

Diſſertatio Phytologica ſummatim expoſita apud Antonium Fulgonium. Romæ, in-8°.

La correſpondance des phénomènes de l'économie végétale avec ceux de l'économie animale, fait le ſujet de cette Diſſertation, dont la clarté & la préciſion rehauſſent le prix.

Guida del Maniſcalo, &c. Le Guide du Maréchal de M. DE LA FOSSE; *traduit par un Piémontois, augmenté de différentes notes & de remarques.* Pignerol, in-4°. chez Settari.

Les additions du Traducteur ſont dignes de ſon modèle.

Corſo completo di Agricultura teorica, pratica ed economica, &c. Cours complet d'Agriculture théorique, pratique & économique: Ouvrage publié à Paris par M. l'Abbé ROZIER, *en forme de Dictionnaire, amélioré & réduit dans la traduction Italienne, en Traités, par la Société Littéraire de Naples*, première partie. *De la culture des Plantes*, tome premier. Naples, 1783, de l'Imprimerie de la Société Littéraire & Typographique, in-8°. de 283 pages: ſe trouve à Florence, chez Bonainti, Libraire.

Les Lecteurs décideront laquelle eſt la plus avantageuſe de la manière dont M. l'Abbé Rozier a diſpoſé ſes matières, ou de celle qu'adopte la Société Littéraire de Naples, dans ſa traduction. Au reſte, le ſuffrage de cette Compagnie ſavante encouragera le Phyſicien François à mériter de plus en plus, par ſes travaux, l'eſtime des Nations étrangères.

Memoria di Matematica e Fiſica, &c. Mémoires de Mathématiques & de Phyſique de la Société Italienne, tome Ier. A Véronne, 1781, chez Ramaurini, grand in-4°. de 853 pages, avec figures.

Recherches ſur l'influence de la Lumière ſolaire, pour métamorphoſer l'Air fixe en Air pur par la végétation, avec des Expériences & des Conſidérations propres à faire connoître la nature des ſubſtances aëriformes; par J. SÉNEBIER, *Bibliothécaire de la République de Genève.* A Genève, chez Chirol, 1783, in-8°. de 385 pages.

M. Ingenhouze nous avoit appris que les plantes rendoient, par l'é-

vaporation pendant le jour, de l'air déphlogistiqué ; & de plus, qu'elles changeoient en cet air pur l'air fixe. M. Sénebier en a cherché la raison, qu'il expose dans cet Ouvrage, résultat d'une multitude innombrable d'expériences. Il y démontre que l'action du soleil favorise beaucoup cette opération, devenue presque nulle à l'abri du soleil & dans l'obscurité. En suivant ce Naturaliste, on voit les plantes soutirer l'air fixe contenu dans l'eau qui n'a pas bouilli, & fourni continuellement par l'atmosphère vicié qui nous entoure ; élaborer cet air fixe dans leur parenchyme, & verser autour d'elles un air pur & vital. M. Sénebier a mêlé à l'eau de ses expériences différents acides. Ceux-ci ont attaqué la petite portion de terre calcaire que toutes les eaux renferment, ont procuré un dégagement d'air fixe plus abondant, & les plantes ont produit en conséquence une plus grande quantité d'air pur. Les plantes se nourrissent en grande partie de l'air fixe répandu dans l'atmosphère, & absorbé par leurs feuilles. Cette observation explique seule comment les plantes qui croissent dans l'eau, sur les rocs & même dans l'air, peuvent prendre un accroissement sensible & soutenu. M. Sénebier a joint à cette belle théorie, des expériences sur la nature des gaz. En voici le résultat, que nous copions fidellement. « On ne peut considérer l'air fixe formé par l'union de l'air pur avec le » phlogistique, sans faire des réflexions bien importantes. Oserai-je dire » que cette union & cette nouvelle composition semblent me faire trouver » la source du principe acide ? L'air fixe formé par ce moyen est au moins » un acide bien caractérisé, & il est produit sans acide. Seroit-ce le » moyen de la nature pour former tous les acides ? en seroit-il le premier » élément ? les autres n'en seroient ils qu'une combinaison particulière, » une modification ? l'air fixe qui se forme toujours, se formeroit-il inutilement ? ce qui ne peut servir à la végétation, seroit-il perdu ? cet air » fixe ne seroit-il pas plutôt la base de tous les acides ? ou tous les acides » eux-mêmes ne seroient-ils pas une certaine combinaison de l'air pur » avec le phlogistique plus combiné » ?

Mémoire sur la vertu répulsive du Feu, considéré comme agent principal de la Nature, & application de ce principe à la formation des vapeurs, à leur élévation, & à quelques-uns des principaux phénomènes qui en résultent ; par M. D. M. Paris, chez Quillau, rue Christine, 1783, in-8°. de 50 pages.

Expériences & Observations sur différentes branches de la Physique, avec une continuation des Observations sur l'Air ; Ouvrage traduit de l'Anglois de M. J. Priestley, *Docteur en Droit, Membre de la Société Royale de Londres ; par M.* Gibelin, *Docteur en Médecine, Membre de la Société Royale de Londres, tome III.* A Paris, chez Nyon l'aîné, rue du Jardinet, 1783, in-12 de 530 pages.

De Frigoris uſu in morbis; *in*-4°. *de* 12 *pages*. Nancy.

Cette Thèſe intéreſſante eſt remplie d'obſervations & de citations utiles; tout ce qu'on a écrit ſur ce ſujet depuis Hippocrate-juſqu'à M. Cl. Samoïlowitz, qui a guéri des peſtiférés avec des frictions glaciales, eſt rapporté & diſcuté dans cette Thèſe. L'Auteur eſt M. Willemet, fils du ſavant Médecin de ce nom.

De Bononienſi Scientiarum & Artium Inſtituto atque Academiâ Commentarii, tomus VI. Bologne, 1782, in-4°. de 540 pages.

Lettere ſopra alcune Curioſita fiſiologiche, &c., *in*-8°. Mantoue, 1783.

Nuovo Conduttore ſpirale, &c. Nouveau Conducteur électrique ſpiral, avec ſa théorie; *par M. l'Abbé* GAETAN CARI, *de Piſtoie*. Piſtoie, in-8°. de 42 pages, avec une planche gravée.

L'Auteur y démontre ſenſiblement la ſupériorité d'un conducteur ſpiral ſur un conducteur alongé, ayant une ſurface égale.

Enchiridion Botanicon, complectens caracteres genericos & ſpecificos Plantarum per Inſulas Britannicas ſponte naſcentium, ex Linnæo aliiſque deſumptos : edidit ARTHURUS BROUGHTON, *M. D.*, *in*-8°. 1782. Londres, chez Robinſon.

Le Catalogue des Plantes de la Grande-Bretagne, dont M. Broughton donne les caractères, eſt celui d'Hudſon & de Lighfoot.

Choix des meilleurs Médicaments pour les Maladies les plus déſeſpérées; par M. BUC'HOZ, *Médecin de* MONSIEUR, *&c.* Chez l'Auteur, rue de la Harpe, in-12 de 370 pages.

M. Buc'hoz promet au Public un pareil volume tous les ans : c'eſt le neuvième de ſes Ouvrages Economiques.

Nouveaux Mémoires de l'Académie de Dijon, pour la partie des Sciences & Arts, ſecond Semeſtre 1782, *in*-8°. *de* 248 *pages. Le premier de* 1783 *paroîtra le* 15 *Janvier* 1784. *La ſouſcription pour les deux Semeſtres de chaque année, eſt de* 6 *liv., pris* à Dijon, chez le ſieur Cauſſe, Imprimeur de l'Académie, *& de* 7 *liv.* 10 *ſols par tout le Royaume, francs de port. On pourra remettre le montant de la ſouſcription à MM. les Directeurs des Poſtes, & l'on affranchira ſeulement les Lettres d'avis.*

Ce ſecond Semeſtre eſt auſſi intéreſſant que le premier, & ſoutient l'idée

que s'eſt formée l'Europe Savante de l'Académie de Dijon. Il renferme un Mémoire ſur la ſaturation des eaux-mères du nitre, ſans perte de l'alkali, &c., par M. de Morveau; examen d'une mine de plomb trouvée à Saint-Prix-ſous-Beuvray, par le même, joint à M. Champy; l'explication & l'uſage de la Table des arcs ſemi-diurnes, inſérée dans le premier Semeſtre, par M. Roger; Mémoire ſur la lampire ou ver luiſant, par M. Gueneau de Montbeillard; Obſervation d'hiſtoire naturelle, par M. Paſumot; ſuite du Mémoire ſur les pierres biliaires de M. Durande; Obſervation de la guériſon d'une colique cauſée par des pierres biliaires, par M. Maret; Extrait des regiſtres météorologiques, du même; ſuite de l'Hiſtoire noſo-météorologique de 1782, par le même; Analyſe de l'eau de Premeaux, par le même; ſeconde partie du Mémoire ſur les écluſes, par M. Gauthey; Mémoire ſur la cévadille, par M. Willemet.

Mémoire concernant une eſpèce de Colique obſervée ſur les vaiſſeaux; lu à l'Aſſemblée publique de la Faculté de Médecine de Paris, le 1er Septembre 1783, *par M.* DE GARDANE, *Docteur-Regent, &c., Aſſocié, Correſpondant de pluſieurs Académies.* Paris, chez Quillau, rue du Fouarre, in-8°. de 29 pages.

Les cauſes les plus naturelles ſont preſque toujours les dernières apperçues, & l'homme n'y revient qu'après avoir parcouru un long cercle d'erreurs. L'Ouvrage de M. de Gardane en eſt une nouvelle preuve. On avoit cherché pluſieurs cauſes phyſiques & morales à cette colique, qui attaque ſeuls les Officiers ſur les vaiſſeaux, & qui a tant d'analogie avec la *colique des Peintres.* Ce Médecin, qui s'eſt toujours occupé d'objets relatifs à l'utilité publique, en a découvert la cauſe dans la céruſe qui entre dans les vernis employés à peindre les appartements occupés par les ſeuls Officiers. Il recommande en conſéquence de traiter cette colique comme *celle des Peintres*, & principalement avec la *médecine forte.* A la ſuite de cet excellent Mémoire, il annonce un Ouvrage ſur les maladies des Gens de mer, & un ſecond ſur celles des Créoles en Europe. M. de Gardane prend, dans une note, acte d'une opinion qu'il doit y développer, & qui paroît très-plauſible. Il dit: « Qu'il n'attribuera le ſcorbut qu'à la dépravation de l'air; ..... que toutes les autres cauſes n'y contribuent que comme acceſſoires, & qu'au lieu d'en accuſer l'humidité & le froid, comme Lind & tous les Ecrivains poſtérieurs l'ont avancé, ... il eſpère démontrer que cette maladie ne vient que de l'air humide & chaud, comme Pringle l'avoit préſumé ».

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

SUITE DU VOYAGE Minéralogique de Bruxelles à Lausanne. Page 321

Suite des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE. *Mémoire à l'occasion d'un Ver inconnu trouvé dans les viscères de la Sèche.* 336

Suite de la Lettre de M. le Baron DE MARIVETZ *à M. SÉNEBIER.* 340

Observations sur des Fossiles Marins trouvés dans les environs d'Aubaï en Languedoc; par M. AMOREUX *fils, Médecin à Montpellier.* 350

Description des Monts Inderskis, & du fameux Lac salé de ce nom. 355

Second Mémoire sur l'absorption du Charbon dans les différents Gaz & Fluides aëriformes; par M. le Comte MOROZZO. 362

Recherches & Expériences relatives à l'organe de l'Ouie & à la propagation des Sons; par M. PEROLLE, *Correspondant à Toulouse.* 378

Examen de la Physique du Monde de M. DE MARIVETZ. 381

Lettre aux Auteurs du Journal de Physique, sur les parties métalliques contenues dans les cendres des Végétaux; par M. DE LA METHERIE, *D. M.* 387

Observations sur du Fer natif dans des Fraises. 389

Nouvelles Littéraires. 393

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par MM. ROZIER & MONGEZ le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 6 Novembre 1783. VALMONT DE BOMARE.

Fig. 2

Fig. 1

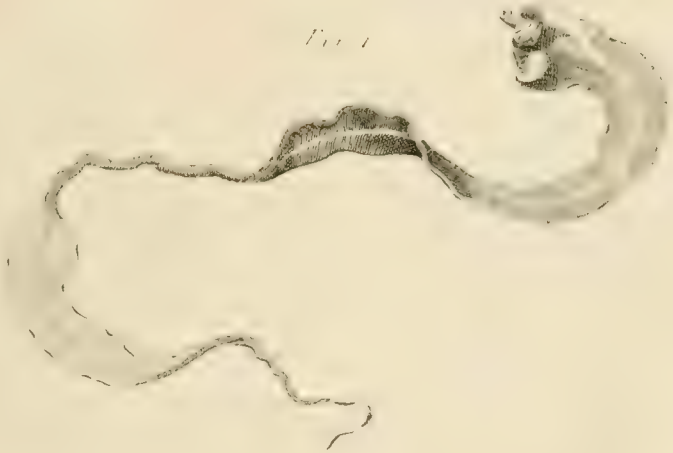


Fig. 3.

JOURNAL DE PHYSIQUE.

DÉCEMBRE 1783.

SUITE DES OBSERVATIONS

SUR LES COULEURS.

TROISIÈME MÉMOIRE. Ombres colorées, bleu du Ciel, &c., couleurs de l'aurore, aurores boréales.

Par M. OPOIX, *Apothicaire à Provins, des Académies des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Dijon & de Rouen.*

UNE multitude de faits & d'expériences, dont un grand nombre se trouvent rapportés dans mes deux Mémoires sur les couleurs, insérés dans les Journaux de Physique, années 1776 & 1777, m'avoit fait connoître & assurer alors; 1°. que le phlogistique étoit non-seulement le principe des couleurs des corps, mais que les différentes couleurs dépendoient des différents états de densité ou de raréfaction du phlogistique.

2°. Que l'œil en conséquence pouvoit commencer l'analyse des corps colorés, & que la seule inspection nous apprenoit déjà quelque chose de leur nature, en nous indiquant la présence & l'état relatif du phlogistique qu'ils contiennent.

3°. Que les couleurs sombres & intenses, telles que les couleurs noires, violettes & bleues, annonçoient la densité du phlogistique dans les corps, & que les couleurs rouges & orangées prouvoient au contraire l'exaltation ou la raréfaction de ce même phlogistique.

4°. Qu'en diminuant par degrés la densité du phlogistique qui faisoit paroître un corps sous les couleurs sombres, il suivoit l'échelle des couleurs que présente le prisme, & passoit des couleurs violettes ou bleues aux couleurs vertes, jaunes, orangées & rouges.

5°. Qu'en rendant successivement à ce corps porté au rouge le phlogistique qu'il avoit perdu, il repassoit par cette même suite de couleurs, mais dans l'ordre inverse; il rétrograde en quelque sorte, & retombe du

rouge au jaune, de-là au verd, au bleu, au violet; enfin au noir.

6°. Que tous les corps tendent à ſuivre cette loi, & que la Nature ſemble ſe l'être preſcrite, puiſque, dans les changements de couleurs qu'elle fait éprouver, même aux végétaux, en augmentant ſucceſſivement la quantité & la denſité de leur phlogiſtique, elle les fait paſſer par les couleurs rouges, orangées, jaunes, vertes; & quand au contraire elle diminue & raréfie leur phlogiſtique, ces mêmes corps reviennent ſur leurs pas, & ſuivent l'ordre inverſe de ces couleurs.

7°. Que l'Art de même, en diminuant graduellement le phlogiſtique d'un corps, ou en augmentant ſa denſité, quand il eſt très-raréfié, donnoit à volonté différentes couleurs aux corps, & que l'ordre dans lequel elles ſe ſuccèdent eſt le même que dans le priſme. (Nous ne parlons ici que des expériences dans leſquelles l'action des réactifs eſt ménagée juſqu'à un certain point: car quand on emploie un feu d'une violence extrême, il eſt poſſible qu on perde de vue cette marche que nous avons reconnue: on retrouve plus difficilement les traces de la Nature, quand on a mis tout en déſordre & en confuſion).

8°. Enfin, il m'a paru que, dans un corps, le phlogiſtique porté au rouge étoit au même phlogiſtique redeſcendu au violet ou au bleu, comme le rayon rouge de la lumière étoit aux rayons violets ou bleus.

J'ai fait voir que ce rapport & cette affinité entre les couleurs de la lumière & le phlogiſtique des corps, étoient dûs à une identité de principe, & annonçoient la plus grande analogie entre la matière colorante de la lumière, & la terre inflammable des corps.

Il m'a ſemblé que la matière colorante de la lumière étoit, au degré de pureté & de ténuité près, un vrai phlogiſtique de même nature que celui des corps; que cette matière colorante étoit une ſubſtance étrangère à la lumière, un corps hétérogène, qui altéroit ſa diaphanéité primitive, & lui donnoit quelques nouvelles modifications & propriétés, d'où réſultoient, par rapport à nous, ces ſenſations diverſes que nous nommons couleurs; que cet alliage étoit formé par la partie la plus pure des corpuſcules terreſtres que la lumière trouvoit dans l'atmoſphère ſous l'état de vapeurs, & dont elle diſſolvoit une partie; enfin, que la lumière étoit, dans ſon origine, parfaitement ſimple, & abſolument ſans couleurs. On peut voir les preuves que j'ai données de ces aſſertions dans les deux Mémoires cités ci-deſſus.

Quelques perſonnes qui n'ont pas trouvé mes idées dépourvues de fondement, m'ont engagé (1) à ſuivre cette matière, & à faire de nouvelles recherches ſur ce point de Phyſique auſſi nouveau qu'important.

(1) Journal de Phyſique, année 1777.

C'eſt ce que je me propoſois de faire, quand des occupations d'un autre genre m'ont détourné de ce travail. J'y reviens actuellement, & j'eſpère le ſuivre plus exactement.

Pour ne pas me faire illuſion, & pour m'aſſurer ſi mes idées ſur la lumière ſont juſtes, j'ai cru devoir obſerver tous les phénomènes colorés que la lumière nous préſente, en étudier les cauſes, en ſuivre les effets; enfin, voir s'ils concourent naturellement à expliquer mon ſentiment ſur la compoſition & la nature de la lumière. En ſuivant cette route, mon ſyſtême devlendra une vérité, & la vraie théorie de la lumière; ſi de tous les accidents colorés qu'elle produit, aucun ne contredit ma façon de penſer, & ſi au contraire tous ſemblent être une conſéquence naturelle de mes principes. Je renvoie aux deux Mémoires déjà cités, & je prie auſſi de ſuſpendre tout jugement défavorable, juſqu'à ce que j'aie fait paroître un autre Mémoire, qui, réuniſſant ſous un ſeul point de vue tous les faits épars, ne laiſſera plus, je penſe, de doute ſur cette matière importante.

Les ombres bleues que le ſoleil produit lorſqu'il eſt ſous l'horizon, avoient été obſervées il y a long-temps; mais cette découverte étoit tombée tout-à-fait dans l'oubli, au point que M. de Buffon, dans un Mémoire inſéré dans ceux de l'Académie des Sciences, année 1743, annonça l'obſervation qu'il fit de ces ombres colorées, comme un fait dont on n'avoit pas encore parlé.

Ce fut au mois de Juillet 1742, qu'il vit, au coucher du ſoleil, les ombres que des arbres projettoient ſur un mur blanc, colorées en bleu, & quelquefois en verd; mais rarement de cette dernière couleur. Il fit les mêmes obſervations au lever du ſoleil; & les ombres, pendant quelques minutes, lui parurent également colorées en bleu, ſouvent même d'un bleu indigo brillant, & auſſi vif que le plus bel azur. M de Buffon, dans le cours de ſes obſervations, n'a vu que deux fois des ombres vertes, & elles étoient d'un verd très-vif & très frais: du reſte elles lui parurent toujours bleues. Ces ombres colorées ont été obſervées depuis par pluſieurs Phyſiciens: elles paroiſſent plus volontiers le matin & le ſoir; mais on les apperçoit encore au milieu du jour: il eſt même poſſible, comme nous le dirons plus bas, de ſe procurer à toutes les heures du jour, par tous les temps & dans toutes les ſaiſons, des ombres diverſement colorées.

Les ombres bleues ont donné lieu à des recherches ſur la cauſe qui les produit. On croit généralement que ces ombres bleues qu'on obſerve le matin & le ſoir, ne ſont autre choſe que la réflexion de l'azur du ciel qui ſe peint ſur les ombres & les éclaire. Ce qu'on nous dit pour appuyer ce ſentiment, c'eſt qu'on ſe procure toujours des ombres bleues au milieu du jour, toutes les fois qu'on ne reçoit dans une chambre qu'une lumière réfléchie par un corps bleu, comme lorſqu'une partie du

ciel pur & ſans nuage peut être apperçue dans cette chambre, fermée d'ailleurs à toute autre lumière.

Il pourroit ſe faire que la réflexion de l'atmoſphère ſur les ombres, contribuât à la production des ombres bleues; mais ce n'en peut être la vraie cauſe. Une preuve de cela, c'eſt qu'on peut obſerver des ombres bleues dans des chambres où le bleu de l'atmoſphère ne peut ſe réfléchir, & que les ombres bleues peuvent être excitées, même la nuit, par la lumière d'un flambeau, ou autres corps enflammés. La couleur bleue d'ailleurs n'eſt pas la ſeule que prennent les ombres: on obſerve des ombres de toutes couleurs. A quoi attribueroit-on donc cette variété d'ombres colorées? cependant la même cauſe doit les produire toutes.

Ce qui prouve encore que le bleu de l'atmoſphère n'eſt pas la cauſe des ombres bleues qui arrivent le matin & le ſoir (1) en plein air, c'eſt que, quand le ſoleil eſt à l'horizon, le ciel n'eſt pas bleu, ou n'eſt que d'un bleu très-foible. On verra, dans la ſuite de ce Mémoire, que cette couleur bleue qu'on attribue à l'atmoſphère ne lui appartient pas, & que le ciel ne prend cette couleur que quand le ſoleil eſt plus élevé au-deſſus de l'horizon; enfin, que cette couleur bleue de l'atmoſphère tient à une autre cauſe que nous indiquerons plus bas, & qui nous paroît être plus ſatisfaiſante & plus vraie.

Avant d'expliquer ces ombres colorées qui ſe reproduiſent au lever & au coucher du ſoleil, conſultons l'obſervation; examinons de quelle nature eſt alors la lumière qui éclaire tous les objets, & dans quel état particulièrement eſt celle qui nous parvient directement de cet aſtre. Cette lumière du ſoleil, tempérée & affoiblie le matin & le ſoir en traverſant les couches les plus denſes de l'atmoſphère, permet alors à l'œil de la recevoir plus immédiatement, & d'en faire en quelque ſorte l'analyſe.

Lorſque le ſoleil eſt à l'horizon, toute la lumière qu'il répand ſur la terre eſt jaune; le ſommet des édifices & des montagnes eſt d'un jaune plus doré, ou de couleur orangé, & les nuages ſemés à l'horizon nous réfléchiſſent les couleurs orangées & rouges. Indépendamment de ces différentes couleurs répandues ſur la Nature, l'œil qui reçoit directement la lumière du ſoleil, remarque encore parmi ces rayons jaunes une certaine quantité de rayons diverſement colorés, comme des rayons rouges, verds & bleus, leſquels ſe trouvent mêlés ſans ordre avec la lumière jaune qui domine alors. Ces rayons rouges, verds & bleus, diſſéminés dans la lumière, s'obſervent encore mieux, ſi on ferme à moitié les yeux; les cils

(1) On lit dans le Journal de Phyſique, année 1778, une ſuite d'expériences faites par M. Mongez le jeune, qui prouvent, ſans réplique, que les ombres bleues ne dépendent pas du bleu du ciel.

îles paupières rompant la vivacité de la lumière, permettent ſans doute à l'œil de remarquer en plus grande quantité & plus aiſément ces rayons colorés. Voyons ce qui doit arriver, lorſque la lumière du ſoleil formée de ces rayons diverſement colorés, vient à rencontrer un corps qui lui fait obſtacle.

Premièrement, il faut ſe rappeller que la lumière s'*infléchit* & ſe courbe en paſſant près des corps, & que les différents rayons colorés s'*infléchiſſent* plus ou moins les uns que les autres, ſuivant leur réfrangibilité reſpective; enfin, que les rayons verds, ſur-tout les bleus, ſont plus réfrangibles, & ſe ploient davantage.

D'après cela, voici ce qui doit arriver le matin & le ſoir. Lorſque les ombres bleues ont lieu, la lumière jaune, mêlée de ces rayons rouges, verds, bleus, non combinés avec elle, s'*infléchira* à l'approche d'un corps oppoſé à une muraille; chacun de ces rayons colorés & non combinés ſe rompant en même temps, mais ſous un angle particulier à chacun d'eux, il réſultera qu'après avoir dépaſſé le corps qui fait ombre, les rayons de même nature ſe trouveront réunis, les verds avec les verds, les bleus avec les bleus; il ſe fera une ſorte de triage de ces rayons juſqu'alors interpoſés & diſſéminés, ſans ordre dans la lumière.

Il arrivera donc que la lumière jaune, qui eſt la lumière dominante, deſſinera les contours de l'ombre du corps; mais les rayons verds, ſur-tout les bleus, ayant été plus réfractés, tomberont poſitivement ſur l'ombre du corps, & y peindront leur couleur. Les rouges étant les moins réfrangibles, s'éloigneront davantage de l'ombre; & comme ils ſont en petite quantité, relativement aux rayons jaunes répandus ſur toute la terre, ils reſteront confondus & comme perdus dans cette lumière jaune: tout au plus contribueroient-ils à donner à la lumière jaune une teinte orangée, qui peut même n'être pas ſenſible.

Ce qui pourroit nuire à notre ſentiment ſur la cauſe des ombres bleues, c'eſt la perſuaſion où l'on eſt que leur apparence le matin & le ſoir n'eſt que momentanée, & ne dure pas plus de quelques minutes: mais nous pouvons poſer comme une règle générale, que tant que la lumière que le ſoleil répand ſur la terre eſt jaune, on a conſtamment des ombres bleues; & même au milieu du jour, quand le ſoleil perçant difficilement un brouillard très-élevé, ne répand ſur la terre qu'une lumière jaune, il ſuffit alors d'oppoſer à cette lumière jaune un corps mince, tel que la lame d'un couteau, & l'ombre reçue ſur un papier ou ſur une muraille blanchie, ſera conſtamment bleue.

L'explication des ombres bleues tient donc à la préſence de ces rayons colorés non combinés, mais ſeulement mêlés avec la lumière. Prouvons leur exiſtence par des faits auſſi multipliés qu'aiſés à vérifier. Nous avons dit que l'obſervation en étoit facile le matin & le ſoir, lorſqu'on fixe le ſoleil; nous ajouterons qu'on les apperçoit auſſi en pluſieurs autres cir-

conſtances, & même en tout temps, la lumière étant toujours accompagnée de ces rayons diſſéminés & non combinés avec elle. Si, au milieu du jour, nous ne les voyons pas ſi aiſément, c'eſt que le trop grand éclat de la lumière ne nous permet pas de la fixer aſſez, & que ſa vivacité détruit ou rend nulle la ſenſation que pourroient faire ſur notre œil ces rayons colorés : mais il ſuffit de diminuer cette vivacité de la lumière, ou de la recevoir après qu'elle a été rompue par divers obſtacles, comme quand elle a percé à travers un feuillage épais ; la lumière alors ſucceſſivement rompue par les feuilles qu'elle touche, diviſée & éparpillée en divers ſens, permet à l'œil de la fixer, & on voit, ainſi qu'au matin & au ſoir, qu'elle eſt mêlée de rayons colorés.

On obſerve encore à toutes les heures du jour ces rayons colorés & non combinés, lorſqu'en plein air on regarde le ſoleil par un trou fait dans un papier avec une épingle fine. On les apperçoit encore plus aiſément, lorſque l'œil reçoit un filet de lumière introduit dans une chambre obſcure, par un petit trou fait à une feuille de plomb ou de carton. Les rayons de lumière paſſant par une étroite ouverture, ſe rompent, & deviennent très-divergents. Indépendamment des pertes que ce filet de lumière éprouve dans ce paſſage, ſa dilatation & ſon développement font qu'il ne tombe plus ſur un ſeul point ; il ſe partage ſur une large circonférence ; & ſon action étant diviſée ſur tous les points de la rétine, l'œil peut mieux en ſupporter l'éclat & obſerver les rayons colorés & non combinés qu'il voiture.

Quelques expériences de Newton prouvent auſſi ce mêlange de rayons colorés contenus dans la lumière, leſquels peuvent s'en ſéparer ſans l'office du priſme. Newton a fait paſſer dans une chambre obſcure un trait de lumière ſolaire à travers un trou d'un tiers de pouce de largeur. Ce trait de lumière a été intercepté par un carton percé d'un petit trou ; la portion de lumière qui paſſoit par ce petit trou ayant été reçue ſur un miroir concave, a réfléchi ſur les revers du carton pluſieurs anneaux colorés & concentriques dans cet ordre, violet, indigo, bleu, verd, jaune, orangé & rouge.

Newton ajoute, qu'ayant placé ſon œil dans cette lumière réfléchie par le miroir, il vit ſur le miroir ces mêmes cercles rouges, jaunes, verds & bleus. Newton croyoit que c'étoit le miroir qui décompoſoit ces rayons : mais s'il eût fait tomber ce trait de lumière ſur ſon œil, avant qu'il eût touché le miroir, il eût vu que ces rayons étoient tous décompoſés dans la lumière, & que le miroir concave ne faiſoit que réunir circulairement les rayons de même nature, en les réfractant ſous le même angle, de même que nous avons vu l'inflexion que la lumière éprouve le matin & le ſoir, en paſſant près des corps, réunir les rayons colorés de même nature, & donner lieu aux ombres bleues.

Un filet de lumière, dit Newton, reçu dans une chambre obſcure, &

auquel on oppoſe un cheveu, non-ſeulement ſe réfracte, mais produit autour de l'ombre de ce cheveu des franges diverſement colorées, leſquelles obſervent l'ordre que leur donne leur réfrangibilité reſpective; en ſorte que les bleues touchent l'ombre de plus près: les vertes viennent enſuite, & ainſi des autres juſqu'aux rouges, qui étant les moins réfrangibles, s'éloignent le plus de l'ombre.

On voit que cette expérience prouve non-ſeulement l'exiſtence des rayons colorés diſſéminés dans la lumière, & non combinés avec elle, mais encore confirme l'explication que nous avons donnée des ombres bleues; car ſi la couleur bleue ne tombe pas ici ſur l'ombre du cheveu, c'eſt que la grande divergence des rayons qui ont paſſé par l'ouverture faite au volet, s'oppoſe & annulle en quelque ſorte la force réfractive qui détermine naturellement le rayon bleu à ſe projetter ſur l'ombre des corps.

Newton regardoit ces anneaux colorés que réfléchiſſoit le miroir concave, comme le réſultat de la décompoſition de la lumière opérée par la différente épaiſſeur des lames du verre. C'eſt ainſi qu'il attribuoit à la même cauſe les cercles colorés produits entre deux verres légèrement convexes, & preſſés l'un contre l'autre. Il n'avoit pas obſervé que les couleurs de ces cercles étoient contenues & entièrement ſéparées dans la lumière, avant de tomber ſur le miroir.

Une autre obſervation, qui a auſſi échappé aux Phyſiciens, & qui vient à l'appui de mon ſentiment, eſt celle-ci: En regardant attentivement la lame d'un couteau au ſoleil, on voit une multitude de points colorés, rouges, jaunes, verds & bleus, ſur la ſurface de cette lame. On obſerve les mêmes points colorés ſur une pièce de monnoie & ſur les métaux. Les ongles ſur leſquels on reçoit la lumière ſolaire, donnent également ces points colorés; le charbon dans ſa caſſure, la corne, ſur-tout celle dont le fond eſt brun ou noir; les feuilles des plantes; enfin, la plus grande partie des corps regardés au ſoleil, font voir ſur leur ſurface une multitude de points rouges, jaunes, verds & bleus. Il eſt vrai qu'il faut regarder attentivement, & s'en faire d'abord une habitude; mais quand on a une fois commencé à les appercevoir ſur un corps, on les voit aiſément ſur les autres.

Ces rayons ou points colorés paroiſſent indifféremment ſur tous les corps; mais il ſemble cependant qu'ils exigent quelques conditions. 1°. Il faut que les corps préſentent une ſurface un peu ſolide; car quand le tiſſu en eſt trop lâche, trop flexible & trop poreux, ces rayons ſe perdent en totalité ou en grande partie. 2°. Il ne faut pas non-plus que les corps offrent une ſurface trop unie. La porcelaine & l'émail, par exemple, réfléchiſſent toute la lumière, & dans toute ſa vivacité. Ces rayons, reſſerrés dans le faiſceau de lumière, ne font avec elle qu'un point de blancheur éblouiſſante, & on ne les diſtingue pas: c'eſt pour cela que le verre,

bien eſſuyé, n'eſt pas propre à nous réfléchir ces rayons colorés, à moins que ſa ſurface ne ſoit ſillonnée ou couverte d'une ſorte de craſſe que lui donne le ſervice ou la vétuſté. Sur le verre bien eſſuyé, & ſur tous les corps mouillés, l'image du ſoleil forme un point blanc & éblouiſſant, ſur lequel il n'eſt pas poſſible de voir les rayons colorés. C'eſt ce qui fait ſans doute que les corps blancs ſont les moins propres à nous réfléchir ces rayons colorés : car, ou ils ſont d'une blancheur matte, qui ne réfléchit rien ; ou ils prennent un poli qui raſſemble la lumière au lieu de l'éparpiller, & qui la réfléchit toute entière & dans tout ſon éclat.

Il eſt néceſſaire auſſi, avons-nous dit, que les corps puiſſent prendre, juſqu'à un certain point, un poli brillant. Les pierres & les grès, qui n'en ſont pas ſuſceptibles, ne nous offrent pas ces points colorés ſur leur ſurface : les feuilles des plantes ne nous les montrent pas toutes également ; celles qui ſont lanugineuſes, ou ſeulement garnies de petits poils, ne nous font pas voir ces rayons colorés : mais en paſſant le doigt ſur ces feuilles, pour emporter le duvet, ou le coucher d'un même côté, elles offrent ſouvent une ſurface réfléchiſſante, & capable de nous renvoyer les rayons colorés épars dans la lumière. Les feuilles de lierre, de buis, de pervenche, ſont (pour en citer un exemple entre mille) du nombre de celles qui, ſans apprêts, nous font voir aiſément ces points ou rayons colorés.

Il paroît que ce n'eſt point à raiſon de leur nature que les corps réfléchiſſent ces rayons colorés ; car le *ſilex* & le charbon, dont les principes conſtitutifs ſont ſi différents, nous font voir également bien ces points colorés. Il eſt à remarquer auſſi que ces points colorés ſuivent le mouvement qu'on donne au corps ſur lequel on les obſerve. Ainſi, les fils d'araignée paroiſſent de ces différentes couleurs au ſoleil : mais ces couleurs ſe ſuccèdent, & prennent la place les unes des autres, lorſqu'en les regardant, on change de poſition ; ce qui prouve encore que ce ne ſont pas les parties propres & ſuperficielles des corps qui ſont ainſi colorés, mais que ces parties recevant les rayons colorés épars dans la lumière & non combinés, les réfléchiſſent indifféremment ſous l'angle qui eſt propre à chacun d'eux, lequel change de place chaque fois qu'on s'en écarte & qu'on incline le plan qui les reçoit.

On voit donc que, pour que ces rayons colorés ſoient apperçus ſur une ſurface réfléchiſſante, il eſt néceſſaire que la lumière compoſée avec laquelle ils ſont mêlés, ſoit éparpillée, & en conſéquence affoiblie juſqu'à un certain point, pour ne pas détruire, par ſon éclat éblouiſſant, l'impreſſion plus douce de ces rayons colorés. C'eſt pour cela qu'une pièce de monnoie, ou tout autre corps, vus derrière un feuillage que traverſent quelques rayons du ſoleil, offrent des points colorés en plus grande abondance & plus aiſés à remarquer que quand la lumière ſolaire tombe directement deſſus. Le changement de poſition des points colorés, lorſqu'on

lorſqu'on éloigne l'œil ou le corps qui les réfléchit, fait voir auſſi que les ſurfaces ſont indifférentes à tels ou tels rayons colorés; que ces rayons ſe réfléchiſſent ſous un angle déterminé, & qu'il en eſt de ces rayons colorés comme de ceux de l'arc en-ciel, leſquels changent de poſition comme l'œil du ſpectateur. Ceci prouve toujours que les couleurs propres des corps ne dépendent pas de l'épaiſſeur ou de la ténuité des lamelles qui forment leurs ſuperficies, & cela donne un nouveau poids à notre ſentiment, que les couleurs des corps ſont dues à leurs principes conſtitutifs, & en raiſon de leur analogie avec les différents rayons colorés de la lumière.

Ne ſeroit-on pas tenté de conclure, d'après ce que nous venons de dire, que les rayons colorés, diſſémines en tout temps dans la lumière, & non combinés avec elle, ſont non-ſeulement la cauſe des ombres colorées, mais même de tous les phénomènes colorés de la Nature, qui ont lieu ſans le miniſtère du priſme, & qui ne reconnoiſſent pour cauſe que les ſeules inflexion & réfraction de la lumière? Ainſi, les cercles concentriques obſervés par Newton ſur le miroir concave, & entre les deux verres légèrement convexes; les anneaux colorés qui entourent quelquefois le ſoleil & la lune; l'arc-en-ciel même, pourroient être ſimplement l'effet de la réfraction de ces rayons colorés épars dans la lumière, & non combinés.

Mais le priſme n'opérant lui-même qu'une plus forte réfraction de lumière, il réſulteroit encore de ce que nous avons dit; 1°. que le priſme ne décompoſeroit rien, & qu'il ſeroit ſeulement le moyen le plus propre à ſéparer, & qu'il ſépareroit en effet plus complettement les rayons colorés interpoſés dans la lumière, parce que ſa forme avantageuſe rompant bruſquement les rayons lumineux ſous des angles bien diſtincts, les rayons colorés de même ſe trouvent réunis au même point, & laiſſent un intervalle mieux marqué entre ceux qui ne ſont pas réfractés ſous le même angle, & qui ſe ſuivent ou ſe précèdent; 2°. que la lumière, dépouillée de ces rayons colorés, n'offriroit plus qu'un corps ſimple, homogène & ſans couleurs.

La ſeule inflexion ſuffiroit donc pour détacher & ſéparer une partie des rayons colorés mêlés dans la lumière; mais il faudroit l'action du priſme pour les ſéparer complettement, & raſſembler parfaitement ceux qui ſont de même nature. Il pourroit arriver, dans le ſpectre ſolaire, que la lumière ſimple & homogène ſervît de fond au ſpectre, & que, ſur ce fond blanc formé par la lumière pure, les rayons colorés ſe plaçaſſent ſuivant l'ordre de leur réfrangibilité reſpective. Dans l'expérience des anneaux colorés, formés par les deux verres poſés l'un ſur l'autre, on remarque que chaque anneau eſt entouré par une lumière blanche & ſans couleurs. Seroit-ce la lumière pure & ſimple qui ſe réfléchiroit dans ces intervalles? .... Mais, ſans nous égarer plus long-

temps dans des queſtions ſur leſquelles nous pourrons revenir, & qui actuellement ſont plus ſéduiſantes que ſolides, puiſqu'elles ne ſont encore appuyées ſur aucunes expériences déciſives, revenons à l'explication des ombres colorées: nous croyons en avoir trouvé la vraie cauſe dans l'inflexion & la ſéparation des rayons colorés interpoſés dans la lumière. Les ombres bleues doivent avoir lieu plus ſouvent, à raiſon de ce que ces rayons ſont plus réfrangibles, ce qui la projette naturellement ſur les ombres.

A l'égard des ombres vertes qu'on obſerve quelquefois, nous ne voyons pas à quoi on pourroit les attribuer, en ſuppoſant que c'eſt la couleur de l'atmoſphère qui ſe reproduit ſur les ombres, & leur donne la couleur bleue. Nous avouons cependant que les ombres bleues, quelle qu'en fût la cauſe, pourroient devenir vertes par le mêlange des rayons jaunes, que quelques circonſtances auroient fait tomber ſur l'ombre bleue. Ainſi, la partie de l'horizon où le ſoleil ſe lève, celle où il ſe couche, ſont ſouvent enflammées dans une grande étendue, & nous envoient une quantité de rayons jaunes & orangés. Ces rayons colorés partant de différents points de l'horizon très-éloignés les uns des autres, doivent ſe croiſer à peu de diſtance du corps qui fait obſtacle, & il n'y aura pas, à proprement parler, d'ombre, c'eſt-à dire, qu'il n'y aura pas d'endroit entièrement privé de cette lumière jaune. La rencontre de ces rayons jaunes avec les rayons bleus de l'atmoſphère, pourroit donc produire des ombres vertes.

Indépendamment des rayons jaunes qui, partant des différents points de l'horizon, pourroient tomber ſur les ombres bleues, ils pourroient y être déterminés & réfléchis par quelques corps voiſins fortement éclairés de cette lumière jaune. Mais ces ſuppoſitions n'expliqueront pas cette belle couleur verte foncée qu'a remarquée M. de Buffon, parce que ſi l'ombre eſt éclairée par quelques-uns des rayons jaunes répandus alors ſur toute la Nature, l'image de l'atmoſphère ne s'y peindroit plus, ou peu; & de cette petite quantité de rayons jaunes & bleus, il ne réſulteroit qu'une teinte verte très-foible, & peut être inſenſible: encore faudroit-il que l'atmoſphère fût bleue, ce qui n'arrive pas lorſque le ſoleil ſe lève & ſe couche.

Ces ombres vertes, que le haſard produit quelquefois, s'expliquent naturellement, en rapportant les couleurs des ombres à la réfraction des rayons colorés épars dans la lumière; & voici ce qui donnera lieu aux ombres vertes. Quelques circonſtances pouvant d'un moment à l'autre augmenter la denſité, & en conſéquence le pouvoir réfractif de l'atmoſphère, ce ne ſeront plus alors les rayons bleus, ce ſeront les verds qui tomberont ſur les ombres. Il pourra arriver la même choſe, ſi on éloigne le corps qui fait obſtacle, du mur qui reçoit l'ombre. Le foyer où ſe réuniſſent les rayons bleus eſt plus près, & le point où ſe réuniſſent les rayons verds eſt plus éloigné. Ainſi, la muraille qui reçoit l'ombre d'un corps plus

éloigné, peut être hors du point de convergence des rayons bleus, & précisément à la distance où se réunissent les rayons verds.

Ce n'est pas seulement en plein air qu'on remarque les ombres, & les ombres ne sont pas seulement bleues ou vertes; mais il est aisé de se convaincre qu'elles peuvent paroître de toutes les couleurs dans l'intérieur des maisons, dans tous les temps, à toutes les heures, même quand le soleil est couvert de nuages. Il suffit de se promener dans une chambre avec un carton blanc ou quelque feuille de papier à la main, & de poser l'autre main à quelque distance de ce papier: en avançant plus ou moins la main, en écartant plus ou moins les doigts on voit l'ombre se colorer diversement, suivant la position où l'on se trouve. Si l'on parcourt divers appartements, on observe que, dans tous les reflets de lumière, l'ombre de la main & des doigts réfléchit quelques couleurs, & souvent des couleurs très-décidées.

Si on trace sur le papier quelques lignes très-noires, on verra, par comparaison, que les ombres sont plutôt colorées que noires. Mais ce n'est pas seulement le soleil qui donne des ombres colorées; tous les corps lumineux & les corps flamboyants produisent le même effet: aussi peut-on, même pendant la nuit, se procurer des ombres bleues de diverses couleurs.

Ce qu'il y a de singulier, c'est que c'est en plein air où on a d'abord apperçu les ombres colorées, & que c'est justement là où elles sont moins fréquentes, la vivacité de la lumière & son trop grand éclat les empêchant le plus souvent de paroître, si ce n'est le matin & le soir: mais la lumière dans les appartements, sur-tout dans les reflets, ayant perdu beaucoup de sa force, à raison de sa grande divergence, & de l'espace qu'elle occupe, les rayons colorés ont plus de disposition à s'en séparer, & à se peindre sur les ombres qu'elle forme.

Les ombres de la lumière directe sont, par cette raison, moins souvent colorées, la force d'impulsion des rayons colorés les empêchant apparemment de se prêter davantage à l'inflexion qui les détermine sur les ombres.

Il paroît, d'après tout ce que nous avons dit, que la lumière, telle que nous la recevons, & telle qu'elle est dans l'atmosphère, se trouve dans deux états différents.

1°. Une grande partie, & sans doute la majeure, est composée de sept rayons colorés dans un état de combinaison parfaite; en sorte qu'il en résulte un tout diaphane, transparent & sans apparence de couleurs; enfin, un blanc éblouissant, lorsque cette lumière est réfléchie par quelque corps solide.

2°. Une autre partie de cette lumière nous parvient sous la forme de rayons diversement colorés: ils ne sont pas combinés ensemble comme

ceux qui forment la lumière compoſée; ils ſont épars ſans ordre, & entremêlés avec les filets de la lumière compoſée.

Il ne faut pas moins que l'action du priſme pour détruire le compoſé lumineux, & ſéparer les ſept rayons qui conſtituent la lumière compoſée; mais la réfraction ou la ſimple inflexion ſuffit pour ſéparer & tirer cette ſeconde eſpèce de rayons colorés non combinés, mais ſimplement interpoſés dans la lumière compoſée.

C'eſt de cette ſeconde eſpèce de lumière, ou de ces rayons colorés non combinés dont nous allons chercher l'origine & la vraie cauſe; nous ferons voir enſuite que ces rayons colorés ſont encore en plus grand nombre dans la nature que nous ne l'avons annoncé juſqu'ici; enfin, qu'ils pourroient bien nous donner l'explication de pluſieurs phénomènes qu'on a coutume de rapporter à des cauſes plus éloignées & peu naturelles.

Je croyois d'abord que ces rayons colorés, diſſéminés dans la lumière & non combinés, étoient le réſultat de la décompoſition d'une portion de lumière, laquelle auroit eu lieu dans notre atmoſphère. L'atmoſphère me paroiſſoit propre, par ſa forme ſphérique, à opérer, comme le fait le priſme, cette décompoſition partielle de la lumière. La portion de cette ſphère atmoſphérique que la lumière coupe inégalement, & les couches de vapeurs dont la denſité augmente en venant juſqu'à nous, pourroient, à ce que je croyois, occaſionner une réfraction de lumière aſſez conſidérable pour en décompoſer une partie, à la manière du priſme. En y réfléchiſſant mieux, j'ai vu que l'atmoſphère, quelque denſe qu'on la ſuppoſe, n'avoit qu'un pouvoir réfractif bien éloigné de celui qui eſt néceſſaire pour décompoſer la lumière, & c'eſt même ce qui a été démontré.

Ne pouvant rapporter à cette cauſe, ni à aucune autre, l'exiſtence de ces rayons colorés épars dans la lumière, en ſuppoſant, comme on fait, la lumière originairement compoſée de ſept rayons dans l'état de combinaiſon, je vis avec ſatisfaction que ces rayons iſolés n'étoient qu'une conſéquence de mon ſentiment, & prouvoient d'autant mieux que la lumière eſt originairement ſimple, & ne doit ſes couleurs qu'à l'union qu'elle contracte avec les parties les plus ſubtiles des corps contenus dans notre atmoſphère. C'eſt ce que nous allons faire voir.

Toutes les parties de la matière ayant une tendance à s'unir & à former des corps plus compoſés, pourquoi la lumière, qui eſt matière elle-même, n'auroit-elle pas les mêmes propriétés, & ne ſuivroit-elle pas la même loi? Elle doit, en traverſant un fluide comme l'atmoſphère, s'allier avec quelques légères portions des corpuſcules terreſtres qui s'y rencontrent. Ce ſeront ſans doute les plus pures & les plus analogues à ſa conſtitution dont elle fera choix; & elle ne s'en chargera apparemment que d'une petite quantité, à cauſe de la grande diſproportion qui exiſte entre la nature de la lumière & celle des corps terreſtres.

La lumière donc légèrement altérée, & teinte de ces matières, ne perdra pas pour cela ſes propriétés eſſentielles; ſa vivacité ſeulement ſera tempérée comme par une gaze légère. La lumière ainſi voilée nous affectera plus doucement, & ces ſenſations ſont appellées *couleurs*. Les particules terreſtres dont la lumière ſe charge, n'étant pas rigoureuſement de la même ténuité, il réſultera des rayons qui nous affecteront diverſement: de-là les différentes couleurs. Cette union des rayons de la lumière avec les corpuſcules terreſtres, ſera intime, & il ne nous ſera pas poſſible de la rompre par aucun moyen connu: de là l'indeſtructibilité relative à nous des rayons colorés. Indépendamment de cette union de chaque rayon de lumière pure avec une portion de terre dont la ténuité différente conſtitue les ſept couleurs, il y aura encore entre ces rayons colorés une certaine affinité qui les déterminera à s'unir, & à former enſemble un mélange exact. Ce ſera la lumière compoſée: mais ce mêlange exact & diaphane ne ſera pas une union intime; il pourra ſe rompre; les ſept rayons colorés ſe ſépareront, & c'eſt ce qu'opère le priſme.

Tous les rayons colorés n'entreront pas dans ce mélange exact qui conſtitue la lumière compoſée; car la Nature, dans ſes opérations, ſouffre toujours quelques exceptions. Les rayons exclus de ce mêlange exact ſont les mêmes rayons que nous avons rencontrés épars dans la lumière compoſée, ſans faire corps avec elle; ce ſont eux que nous avons reconnus pour être la cauſe des ombres colorées, &c. . . . . Mais pourquoi ces rayons ne ſe réuniſſent-ils pas pour former enſemble de la lumière compoſée?

La cauſe de cette incohérence pourroit venir de ce qu'ils ne ſont pas dans des proportions convenables. La Chymie nous offre des exemples de ſubſtances qui ne peuvent s'unir qu'autant qu'elles ſont dans des quantités déterminées. On ſait que l'exact mêlange des rayons qui conſtitue la lumière compoſée, n'a lieu que par le concours des ſept rayons colorés. Peut-être quelqu'un des rayons néceſſaires à ce mêlange précis manque-t-il ici. Il paroît en effet que les rayons violets ne ſe trouvent pas dans les couleurs iſolées que la lumière compoſée voiture, au moins ſont-ils rares; & nous ferons voir plus bas que, dans la grande quantité de rayons iſolés, les violets manquent, ou n'ont aucune proportion avec l'énorme quantité des autres rayons colorés & non combinés.

L'excluſion que nous avons ſuppoſé avoir été donnée à cette portion de rayons épars, lorſque le compoſé lumineux a eu lieu, n'eſt pas une ſuppoſition purement gratuite; elle eſt une ſuite de ce qui arrive ordinairement. Ceux qui connoiſſent la Phyſique, ſavent que la Nature travaillant en grand, dans l'intention de former quelques réſultats parfaits, eſt entourée de débris qui reſtent toujours dans un état imparfait, ſoit que ces ſubſtances manquent de quelques principes néceſſaires à la perfection de l'opération, ſoit que les forces créatrices de la Nature étant épuiſées,

ſe refuſent à un travail ultérieur. Mais ces rayons rejettés, & en quelque ſorte de rebut, ne ſont pas en pure perte. La Nature n'a rien d'inutile : ces rayons concourent encore à ſes vues, & rempliſſent une autre vue ; ils ſont même deſtinés, comme nous allons le faire voir, à un emploi non moins brillant qu'utile.

La portion de ces rayons diverſement colorés que l'œil démêle dans la lumière, & qui eſt la cauſe des ombres bleues, n'eſt pas la ſeule qui ſe ſoit refuſée à s'unir & à former de la lumière compoſée. Cette portion même n'eſt rien, en comparaiſon de la grande quantité qui exiſte dans l'atmoſphère, & qui eſt répandue ſur la terre. Voyons où ſe trouve cette quantité de lumière colorée, & les phénomènes auxquels elle donne lieu.

La lumière, comme on ſait, ſe réfracte en traverſant l'atmoſphère ; elle éprouve de plus, en paſſant près des corps terreſtres, une nouvelle réfraction qu'on nomme inflexion. Ces réfractions & inflexions que la lumière éprouve, ne ſeront pas ſuffiſantes pour ſéparer & déſunir les ſept rayons colorés qui conſtituent la lumière compoſée : mais il n'en ſera pas de même des rayons colorés ſimplement, épars dans la lumière compoſée ; leur réfrangibilité différente fait qu'ils ſe prêtent différemment au pouvoir réfractif de l'atmoſphère & des corps terreſtres. Il s'enſuivra donc que tous ces rayons colorés ſe réfracteront ſous des angles particuliers à chaque couleur, & il réſultera de ces réflexions & inflexions une ſorte de triage de ces rayons colorés juſqu'alors épars. Tous les rayons rouges, par exemple, ſe trouveront ſéparés des autres, & réunis enſemble. Il en ſera de même des rayons jaunes, &c..... De tous ces rayons colorés, les rouges, comme moins réfrangibles, ſe prêteront moins au pouvoir réfractif de l'atmoſphère & des corps terreſtres ; ils ſe plieront le moins, & conſerveront plus de divergence, & les bleus, comme les plus réfrangibles, deviendront plus convergents.

Le ſoleil éclairant toujours un hemiſphère de la terre, & cet hémiſphère pouvant être conſidéré comme la baſe d'un cône de lumière, dont le ſommet eſt dans le ſoleil, il doit ſe faire que de tous les rayons diverſement colorés, interpoſés dans la lumière, ce ſoient les rouges qui occupent la circonférence de la baſe du cône éclairé. Les rayons orangés dans un ordre concentrique, viendront après ; enſuite les jaunes & les verds ; enfin les bleus, qui, à raiſon de leur qualité plus réfrangible, doivent ſe rapprocher du centre de cette baſe. C'eſt ce que l'expérience & l'obſervation vont nous démontrer.

Lorſque le ſoleil ſe lève ou ſe couche pour nous, nous occupons à-peu-près l'extrémité du cône lumineux que le ſoleil forme, & nous ſommes alors éclairés par une lumière jaune. Le ſommet des montagnes & des édifices eſt d'un jaune plus doré ; l'horizon & le diſque du ſoleil nous paroiſſent orangés, & les nuages qui ſont au-deſſus nous réfléchiſſent

les rayons rouges. Voilà donc déjà trois couleurs rangées ſuivant l'ordre que leur preſcrit leur réfrangibilité reſpective, & qui vont toujours en s'éloignant du centre, dont les cercles enfin vont toujours en augmentant de diamètres; car il n'y a point à l'horizon de nuages qui interceptent les rayons rouges & nous les réfléchiſſent. Ces rayons paſſent au-deſſus de nos têtes, & forment le premier cercle coloré du plus grand diamètre; les rayons orangés ſe courbent davantage, & effleurent la terre; enfin, les rayons jaunes ſe peignent tout-à-fait ſur la circonférence du diamètre éclairé de la terre. Ce cercle de couleur jaune éclaire donc tous les Peuples de la terre, qui reçoivent la lumière du ſoleil très-obliquement, tels que ceux pour leſquels le ſoleil ſe lève & ſe couche, & les habitans des pôles. Comme pour ces derniers le ſoleil ne quitte point l'horizon, ces Peuples ne doivent être éclairés que par ce cercle de lumière jaune.

Nous avons déjà reconnu trois portions conſidérables de ces rayons colorés interpoſés dans la lumière, leſquels, à raiſon des réfractions & inflexions qu'ils éprouvent en grand, occupent l'extrémité de l'hémiſphère éclairé de la terre, & forment trois cercles concentriques dans cet ordre, rouges, orangés & jaunes.

En nous éloignant des bords de cet hémiſphère éclairé, c'eſt-à-dire, en quittant les cercles polaires où le ſoleil ne répand qu'une lumière jaune pour nous approcher de l'équateur, la lumière eſt de moins en moins colorée, & de plus en plus diaphane; nous trouvons alors une large zône verte. La terre ſe préſente à nous ſous cette couleur amie de l'œil; cette couleur acquiert plus d'intenſité en approchant des climats plus tempérés. Là d'immenſes forêts & des tapis de verdure qui s'offrent partout, prouvent bien que ce ſont les rayons lumineux verds qui abondent dans ces contrées; car la lumière eſt néceſſaire à la végétation, & entre comme principe dans la conſtitution des végétaux. S'ils paroiſſent donc plus volontiers ſous la couleur verte, ce ne peut être que parce que la lumière qu'ils pompent & qu'ils s'aſſimilent, eſt plus mêlée de ces rayons verds généralement répandus dans ces climats. Ainſi, la Nature ſait employer à notre plus grande ſatisfaction, cette quantité de rayons que leur incohérence forçoit à reſter iſolés, & que les loix de la réfraction obligent à ramper ſur les zônes tempérées. Ces rayons forcés d'entrer dans la conſtitution des végétaux, embelliſſent notre ſéjour, & couvrent la terre de cette verte & douce livrée qui plaît tant aux yeux.

Ce n'eſt pas ſeulement ſur la terre que nous retrouvons cette quantité de rayons verds non combinés, & qui, comme plus réfrangibles que les jaunes, s'éloignent davantage des pôles; les mers & tous les grands amas d'eau nous réfléchiſſent ces mêmes rayons, & paroiſſent ſous cette couleur. Il eſt vrai qu'une quantité d'eau, vue de loin, nous paroit ſouvent de couleur bleue; c'eſt même ce qui a fait donner à la mer le nom de

mare cœruleum : mais cette couleur bleue n'eſt qu'accidentelle ; & ſi les amas d'eau prennent cette couleur, c'eſt l'image d'un ciel pur qu'ils réfléchiſſent alors : auſſi quand des nuages nous dérobent la vue du ciel & du bleu de l'atmoſphere, les eaux ne nous paroiſſent plus bleues, mais de couleur verte. C'eſt donc leur couleur naturelle, ou plutôt celle que leur donnent les rayons verds, qui les pénètre. Voilà donc les rayons verds qui ſuccèdent aux rayons jaunes, & qui occupent les régions tempérées. Si nous nous rapprochons davantage de l'équateur, la couleur verte devient plus rare ; la terre a déjà perdu toute cette verdure qu'elle étaloit ſous nos pas. Mais un autre ſpectacle nous attend ; quittons la terre, élevons nos regards, & nous verrons au-deſſus de nos têtes l'atmoſphère briller du plus bel azur. Cette couleur bleue a la même origine que les autres couleurs dont nous venons de parler : mais pour la faire mieux connoître, revenons un peu ſur nos pas.

Nous avons vu que le ſoleil, lorſqu'il touche l'horizon, répandoit ſur nous une lumière jaune. A meſure qu'il s'élève, cette teinte jaune qu'il donnoit à tous les objets diminue, s'éclaircit, enfin fait place à une lumière plus pure ; en même temps nous voyons diſparoître entièrement cette couleur blanchâtre du ciel qui faiſoit l'aube du jour. On démêle déjà une teinte bleuâtre dans l'atmoſphère ; le ciel paroît enſuite d'autant plus bleu, que le ſoleil s'élève davantage. Enfin, quand il touche le méridien ; c'eſt alors que ce bleu de l'atmoſphère eſt le plus foncé. La lumière du ſoleil eſt alors parfaitement diaphane, & rend les objets qu'elle éclaire d'un blanc pur & éblouiſſant.

Nous diſons que cette couleur bleue du ciel eſt d'autant plus foncée & plus pure que la lumière du ſoleil eſt plus directe : mais il faut encore qu'elle ne rencontre pas d'obſtacle ; car ſi le ciel eſt ſemé de nuages légers & tranſparents, il ſe réfléchit une quantité de lumière compoſée qui forme du blanc, & éclaircit d'autant le bleu de l'atmoſphère. Il en eſt de même quand il ſe forme dans l'air au milieu du jour un brouillard très-élevé : ce qu'il y a ſeulement de particulier alors, c'eſt que la lumière ſe colore en jaune ; ce qui peut être attribué à ce que le pouvoir réfractif de l'air étant augmenté par cette matière étrangère, les rayons jaunes, au lieu de ſe porter vers l'extrémité de l'atmoſphère éclairée, ſe trouvent plus rapprochés vers le centre, ou parce que la nouvelle réfraction, cauſée par le brouillard, occaſionne une ſéparation des rayons colorés non combinés qui ont échappé au triage qui s'en fait en grand, & dont la lumière en tout temps ſe trouve chargée.

La couleur bleue du ciel nous prouve donc que cette couleur occupe préciſément le centre du cône lumineux que forme le ſoleil ſur l'hémiſphère qu'il éclaire ; car elle eſt d'autant plus foncée, que le ſoleil eſt plus près du méridien, & c'eſt alors que nous ſommes également éloignés des cercles lumineux & colorés qui nous éclairent le matin & le ſoir. Il s'enſuivroit

ſuivroit auſſi de-là que, ſi nous étions plus près de l'écliptique, le bleu du ciel ſeroit plus pur, parce que nous ſerions plus près de l'axe du cône lumineux, & c'eſt auſſi ce que l'obſervation confirme. Des Voyageurs ont remarqué que, ſous le beau ciel de la Perſe, le bleu de l'atmoſphère paroiſſoit plus foncé, & *comme plus profond.*

On voit auſſi que ce n'eſt pas l'air qui eſt coloré, mais que la couleur bleue qu'il nous réfléchit n'eſt qu'une ſuite de cette réfraction en grand qu'éprouve la lumière en traverſant l'atmoſphère. En effet, la poſition de cette couleur au centre du cône lumineux eſt juſtement celle que doivent occuper dans cette opération de la Nature les rayons bleus non combinés, comme étant les plus réfrangibles, & par conſéquent ceux qui doivent ſe tenir plus près de l'axe. Ces rayons de plus doivent nous paroître reſter dans l'air à une certaine élévation, parce que ces rayons, outre qu'ils ſont les plus réfrangibles, ſont auſſi ceux qui ſe prolongent le moins dans les milieux.

On demandera ſans doute pourquoi on ne retrouve pas dans cette ſuite de couleurs non combinées une quantité de rayons violets à peu-près égale à celle des autres rayons. Nous avons prévenu cette objection, en annonçant déjà que les rayons violets ſembloient manquer dans les rayons colorés non combinés, ou du moins n'y exiſter qu'en très-petite quantité; car les ombres violettes nous ont paru plus rares. C'eſt pourtant de cette couleur qu'elles devroient paroître le matin & le ſoir, & ce n'eſt qu'à leur défaut que les ombres ſont de la couleur bleue, parce que c'eſt elle qui, après la couleur violette, doit ſe projetter ſur les ombres.

Parmi les points colorés que nous réfléchit la ſurface de la plus grande partie des corps vus au ſoleil, on ne remarque pas non plus de rayons violets. Enfin, dans la lumière directe, mais affoiblie par quelques obſtacles, l'œil ne démêle aucuns rayons de couleur violette. C'eſt ce qui nous a fait croire que c'eſt peut-être la raiſon pour laquelle une quantité de rayons bleus, verds, jaunes, orangés & rouges, reſtent diſſéminés dans la lumière compoſée, ſans pouvoir s'unir & former eux-mêmes de la lumière compoſée; car on ſait qu'il faut la réunion des ſept rayons colorés, & en proportion convenable, pour former le mêlange exact d'où réſulte le blanc parfait, la lumière compoſée : du moins a-t-on toujours remarqué que le rayon violet étoit eſſentiel à ce mêlange parfait.

Tout concourt donc à nous prouver qu'il y a habituellement dans la lumière une quantité de rayons colorés & non combinés entr'eux, & que ces rayons réfractés ſous l'angle qui leur eſt propre, ſont la cauſe de différents phénomènes colorés que la Nature nous préſente. Cette explication nous paroît auſſi démontrée qu'il eſt poſſible de l'être en Phyſique. Ce qu'il y aura toujours de frappant, c'eſt la quantité à-peu près égale de ces divers rayons colorés, & leur diſtribution ſuivant le rang & l'ordre qui leur convient, par rapport à leur réfrangibilité reſpective. Le bleu étant

un des rayons des plus réfrangibles, reſte dans l'atmoſphère, & occupe le centre du cône lumineux. Les rayons verds l'étant moins, ſe prolongent davantage, ſe répandent ſur la terre, pénètrent la profondeur des eaux, & s'étendent juſques ſur les climats tempérés. Les rayons jaunes, encore moins réfrangibles, ſuccèdent aux verds, ſe portent plus près des extrémités de l'hémiſphère éclairé, & colorent les terres pour leſquelles le ſoleil ſe lève & ſe couche actuellement, & celles qui ſont voiſines des pôles. Enfin, les rayons orangés & rouges s'infléchiſſent le moins de tous, ne s'arrêtent que peu ou point ſur la terre; ils paſſent au-delà, lorſqu'il n'y a point de nuages à l'horizon qui les arrêtent & nous les réfléchiſſent.

Il arrive quelquefois que toute l'étendue du ciel nous réfléchit en même temps une portion de ces différents rayons colorés épars dans la lumière, & dans l'ordre qui leur eſt naturel. Ainſi, quand le ſoleil vient de ſe coucher, & que les ombres bleues n'ont plus lieu, le ciel au couchant eſt d'un rouge de feu; la couleur orangée touche cette couleur rouge; le jaune vient après; le verd lui ſuccède en s'éloignant plus du couchant; enfin, le bleu ſuit immédiatement en ſe *voûtant* ſur nos têtes, & ſe courbant du côté de l'autre extrémité du ciel oppoſé au ſoleil couchant.

Cette diviſion du ſoleil en zônes colorées, & ſuivant l'ordre du priſme, n'a lieu que quand le ſoleil ſe lève ou ſe couche dans un ciel très-pur; car des nuages placés à différentes hauteurs, interceptent une quantité de rayons colorés, & dérangent l'ordre qu'ils obſerveroient naturellement. Ainſi, l'on voit quelquefois des nuages élevés & placés dans la partie du ciel oppoſée au ſoleil, arrêter & nous réfléchir quelques rayons orangés & rouges, qui, ſans cet obſtacle, ſeroient paſſés, ſans être apperçus, au-deſſus de nos têtes, pour ſe perdre dans l'immenſité des cieux.

Qu'il nous ſoit permis de ſuivre ces rayons orangés & rouges, qui, n'étant pas arrêtés dans leur route, paſſent au deſſus des Peuples qui ont le ſoleil à l'horizon, tels que ſont ceux pour qui le ſoleil ſe lève & ſe couche, & ceux qui habitent près des pôles? Qu'on nous permette de former quelques conjectures ſur les effets que peuvent produire ces rayons colorés.

Nous avons dit que les Peuples qui habitent les pôles ayant toujours le ſoleil près de l'horizon, ne ſont éclairés que par ces rayons colorés jaunes, orangés & rouges. Lorſque leur horizon n'eſt pas ſemé de nuages qui faſſent obſtacle, ces deux dernières couleurs, moins réfrangibles, doivent ſe courber ſur la terre ſans s'y arrêter, & paſſer ſur la tête de ces Peuples, pour ſe porter au-delà: mais quand le ſoleil, pour ces Peuples, eſt au-deſſous de l'horizon; ce qui leur arrive pluſieurs mois de l'année, le ciel ſous lequel ils habitent devient alors le terme où s'arrêtent ces rayons échappés à l'hémiſphère éclairé. Ces rayons orangés & rouges, *infléchis* & légèrement coubés autour de la terre, parvenus dans cette

partie du ciel qui n'eſt pas éclairée, conſoleront, par leur lumière réfléchie, ces Peuples de l'abſence du ſoleil.

Ces rayons orangés & rouges, après s'être *infléchis* ſur la terre, & entrant, comme nous venons de le dire, dans cette partie du ciel que le ſoleil n'éclaire pas; ce ſera au deſſus des points de la terre dont les cercles diurnes ſont plus petits, & en conſéquence ſous le pôle, où ils s'accumuleront davantage, & où leur impreſſion ſera plus fréquente & plus continue. Ils enflammeront donc habituellement le ciel de ces contrées, & formeront ces aurores boréales qu'on y voit ſi fréquemment. On va voir que les circonſtances qui accompagnent ces phénomènes, s'accordent très-bien avec ce raiſonnement.

Nous avons vu que les rayons orangés & rouges raſent la terre avant de s'*infléchir* vers le pôle. La ſurface de la terre étant inégale, & le ſoleil changeant à chaque inſtant de méridien, les rayons orangés & rouges, plus ou moins arrêtés les uns que les autres par les inégalités de la terre, diverſement réfléchis par les nuages, doivent produire ſous le pôle une lumière changeante plus ou moins mêlée d'orangé & de rouge; de plus, ces rayons colorés convergeant au même ſommet, & partant à chaque inſtant de divers points du cercle que le ſoleil parcourt, il doit ſe faire au point de réunion des chocs & des frottements irréguliers. C'eſt ce que l'on apperçoit en effet dans ces phénomènes.

Les ſegments de cercles, les arcs, les couronnes brillantes & colorées que cette lumière boréale forme autour du pôle, prouvent notre ſentiment, & ſont les effets naturels de rayons qui, partant ſucceſſivement de divers points d'une circonférence immenſe, ſe terminent en pyramides, & s'appuient circulairement ſur l'axe de rotation. Nous ſuppoſons, pour le moment, que la terre eſt fixe, & que le ſoleil tourne autour d'elle.

Les rayons rouges & orangés ne ſeront pas les ſeuls qui ſe trouvent réfléchis vers le pôle. Comme nous n'admettons, dans les opérations de la Nature, rien de rigoureuſement exact, nous croyons que ces rayons peuvent entraîner encore quelques rayons jaunes, verds, & ſur-tout une quantité de lumière compoſée; ce qui rend ces phénomènes plus variés, plus lumineux & plus éclatants.

Si nous conſultons toujours l'obſervation, nous verrons qu'elle confirme de plus en plus notre façon de penſer ſur les aurores boréales; car, dans la ſuppoſition que ces phénomènes reconnoiſſent pour cauſe les rayons colorés *infléchis* dans l'atmoſphère que le ſoleil n'éclaire plus, il s'enſuit, comme on l'obſerve effectivement, 1°. que ces lumières colorées n'auroient lieu qu'à l'occident, & après le ſoleil couché; 2°. que, dans les zônes tempérées, les aurores boréales ſeroient en général plus rares, de plus courte durée, & que leur poſition ſeroit plus occidentale que dans les pays ſeptentrionaux, quoique s'inclinant toujours vers le

nord ; 3°. qu'en approchant plus des cercles polaires, elles paroîtroient encore plus au nord, & qu'enfin ce seroit sous le pôle que leur apparition seroit plus fréquente, de plus longue durée, plus près du zénith, & que ce seroit là qu'elles présenteroient le spectacle le plus magnifique & le plus complet.

En effet, ce ne peut être que le soir que les rayons colorés soient réfléchis assez avant dans notre atmosphère, pour paroître si tard après le soleil couché ; car la portion de notre atmosphère au couchant, récemment pénétrée de la lumière du soleil, & encore imprégnée de la lumière du jour, devient plus propre à recevoir ces rayons *infléchis*, & à propager leur effet. Il en est de cette portion d'atmosphère comme de ces corps qui, après avoir été exposés à la lumière, conservent encore dans l'obscurité, & pendant quelque temps, des propriétés lumineuses, ou comme des corps inflammables nouvellement éteints, qui se rallument aisément par l'approche d'un corps embrasé, & portent le feu plus au loin. Ajoutez que l'atmosphère, du côté du couchant, ayant été & étant encore raréfiée par la chaleur du jour, conserve une plus grande élévation de ce côté, ce qui lui donne occasion de réfracter & de nous faire voir, à une plus grande hauteur, une quantité de rayons colorés, qui, sans cela, n'auroient pas été apperçus.

Le matin, l'atmosphère étant resserrée par le frais de la nuit, a beaucoup moins d'élévation. Les rayons colorés qui précèdent le soleil levant ne peuvent être *infléchis* que dans l'atmosphère condensée : aussi ne paroissent-ils que peu de temps avant son lever, & ils forment seulement ce que nous appellons l'aurore. C'est aussi ce peu d'élévation de l'atmosphère au matin, qui est cause que les crépuscules sont moins longs le matin que le soir.

Nous devons de plus voir les aurores boréales s'incliner toujours près du nord ; car dans la sphère oblique, lorsque le soleil tombe sous l'horizon, c'est pour se diriger vers le nord. Les crépuscules sont d'autant plus longs, que cette direction est plus oblique. C'est ce qui fait que nous voyons le point le plus lumineux du crépuscule s'éloigner le soir de l'occident, pour s'approcher du nord ; & le matin, s'éloigner du nord, pour s'approcher de l'orient. Les rayons colorés qui nous parviendront après le soleil couché, doivent donc paroître plus dans le nord, puisque c'est cette partie du ciel qui avoisine de plus près la position où le soleil est alors.

Il en arrive autrement en approchant de l'équateur ; le soleil, lorsqu'il se couche, tombant plus à plomb sous l'horizon, les aurores boréales seront plus rares, & leur position plus occidentale : au contraire, sous le pôle, lorsque le soleil est sous l'horizon, ce qui arrive plusieurs mois de l'année, il ne s'écarte pas assez pour que ces rayons ne puissent toujours, par quelques circonstances, être réfléchis dans cette partie du ciel

qui n'eſt pas éclairée. Le ſoleil, dans ſon cercle diurne, ſe conſervant à-peu-près à la même diſtance de l'horizon du pôle, les Peuples qui l'habitent peuvent voir la même aurore boréale pendant pluſieurs jours de ſuite. Sa direction ſera circulaire, c'eſt-à-dire, qu'elle parcourra tous les points de l'horizon, en ſuivant le cercle que le ſoleil décrit ſous l'horizon de ces Peuples.

Nous n'entendons pas cependant preſcrire des loix invariables aux aurores boréales. Comme ce ſont des accidents de lumière que mille circonſtances peuvent empêcher ou modifier, il doit arriver quelquefois que les choſes ſe paſſent tout autrement que nous ne l'avons indiqué; ce qui n'empêchera pas que la vraie cauſe ne ſoit celle que nous avons propoſée, puiſqu'elle explique naturellement les principaux effets qui ſe paſſent dans les aurores boréales, & qu'elle nous diſpoſe à admettre quelques exceptions. L'apparition des aurores boréales, par les mêmes raiſons, ne peut ſe prévoir, & leur retour n'a rien de certain; elles dépendent ſans doute de pluſieurs cauſes locales que nous ne pouvons deviner, & de la réunion de pluſieurs circonſtances, qui, au défaut d'une ſeule, peuvent en empêcher l'effet.

Indépendamment de pluſieurs cauſes inconnues, qui peuvent détourner les rayons colorés de la route qu'ils devroient ſuivre pour nous faire voir des aurores boréales, ne peut-il pas arriver ſouvent que des nuages que nous ne voyons pas, parce qu'ils ſont, ainſi que le ſoleil, ſous l'horizon, interceptent ces rayons colorés, ou leur donnent une autre direction? De même quand nous voyons le ſoleil ſe coucher dans des nuages épais, ne pourrions-nous pas juger que les Peuples de quelques degrés plus à l'orient que nous, & pour leſquels le ſoleil eſt couché depuis quelques heures, tels que ſeroient les habitans de Moſcow, n'ont point actuellement d'aurores boréales?

Les Habitants de Moſcow ne ſont cités que pour mieux faire entendre notre penſée; car le ſoleil étant, dans différentes ſaiſons, plus ou moins élevé ſur notre horizon, les points du ciel où doivent ſe raſſembler les rayons colorés qui gliſſent ſur nos têtes, quand le ſoleil ſe couche pour nous, ne doivent pas être les mêmes: ces points d'incidence & de réunion ne doivent pas être non plus ſur la même latitude que la nôtre, mais plus au nord, pour les raiſons que nous avons dites plus haut.

Comme les aurores boréales paroiſſent pluſieurs heures après le ſoleil couché, il faut que les rayons colorés éprouvent une forte réfraction, pour s'enfoncer auſſi avant dans l'atmoſphère qui n'eſt pas éclairée. Peut-être la ſeule inflexion qu'ils éprouvent en raſant la terre, ne ſuffiroit pas pour les plover autant qu'il ſeroit néceſſaire; ils auroient peut-être beſoin de rencontrer ſous l'horizon, des nuages qui, au lieu de les intercepter, les réfléchiroient, & augmenteroient cette diſpoſition à ſe courber, & à pénétrer dans l'atmoſphère qui n'eſt plus éclairée. Les aurores

boréales ne ſeroient alors que le reflet des nuages cachés ſous l'horizon, & éclairés obliquement par la lumière colorée du ſoleil, à moins qu'on n'aime mieux dire que les hauteurs conſidérables auxquelles ces phénomènes ont lieu, ne tiennent lieu d'une plus forte réfraction, & même d'une nouvelle réflexion: car on ſait qu'une inflexion, même légère dans ſon origine, mais long-temps continuée, peut faire le même effet qu'une plus forte inflexion, dont l'action ceſſe bientôt. Les rayons colorés qui entrent dans l'atmoſphère qui n'eſt plus éclairée, ſeroient donc apperçus d'autant plus long-temps après le ſoleil couché, qu'ils ſe ſeroient élevés davantage. Mais ce n'eſt pas encore tout: il paroît qu'il ne ſuffit pas que les rayons colorés entrent dans notre atmoſphère pour produire des aurores boréales; il faut encore qu'il ſe trouve dans l'atmoſphère des nuages aſſez rares & aſſez légers pour ne pas abſorber & diſſiper la lumière colorée, mais pour la réunir ſimplement & la réfléchir à nos yeux.

Cette cauſe des aurores boréales, qui nous paroît ſi naturelle, ne ſera pas accueillie généralement; nous n'eſtimons ici les opérations de la Nature que par des à-peu-près, & il faut aujourd'hui des réſultats rigoureuſement exacts & des démonſtrations. Il eſt vrai qu'on ne ſe fait point de peine de créer au beſoin, & à grands frais, des cauſes nouvelles, pour donner la raiſon d'un fait particulier. L'explication des aurores boréales qui eſt reçue généralement, ne demande pas moins que la ſuppoſition d'une atmoſphère ſolaire qui s'étendroit depuis le ſoleil juſqu'à nous, & qui auroit plus de ſoixante millions de lieues de diamètre. Cependant, quelle différence y a-t-il entre ſuppoſer cette ſphère de matière, pour rendre raiſon d'un ſeul fait, & ſuppoſer, comme Ptolomée, des cieux différents, des mobiles, &c..... pour expliquer les différents cours des corps céleſtes? Nous voilà donc ramenés à l'ancienne Phyſique, & aux ſiècles des ſuppoſitions.

Pour bien philoſopher, il nous ſemble qu'il faudroit amaſſer des faits, & leur chercher une cauſe commune. Lorſqu'un fait ſemble iſolé, c'eſt que la chaîne eſt interrompue pour nous dans cet endroit. Au lieu de ſuppoſer une autre cauſe pour ce fait, tâchons, à force d'obſervations, de rétablir la continuité interrompue. S'il y avoit quelques qualités incohérentes qui empêchaſſent de renouer ce chaînon, croyons qu'il n'eſt pas à ſa place, & attendons, pour lui en aſſigner une, que nous ayions trouvé les chaînons qui le précèdent, deſquels il dépend, & qu'il doit toucher immédiatement.

Mais lorſque nous voyons que les aurores boréales ſont formées par une lumière rouge, orangée, qui occupe les environs du pôle, & qui ſe fait voir lorſque le ſoleil eſt ſous l'horizon; d'autre part, lorſque nous connoiſſons qu'une quantité de rayons orangés & rouges s'infléchiſſent en raſant la terre, & que, ſuivant la loi des réfractions, ces rayons doivent être portés dans cette partie du ciel que le ſoleil n'éclaire plus;

enfin, que c'eſt vers le pôle, comme vers l'axe de rotation, que ces rayons doivent ſe réunir en plus grande abondance : non-ſeulement nous devons croire ces deux effets dépendants l'un de l'autre, & liés intimément; mais nous devons chercher à concilier ce qui ſemble noir, au premier coup-d'œil, ne pas s'accorder avec cette idée. Nous ne devons pas être arrêtés par quelques difficultés, s'il s'en préſente; car ſouvent même ce qu'on appelle contradictions, n'eſt, de notre part, qu'impuiſſance de bien voir.

Je ne doute pas qu'on ne puiſſe faire cadrer mon ſentiment ſur les aurores boréales, avec toutes les circonſtances qui les accompagnent ordinairement. Le ſyſtême qu'on a adopté juſqu'ici, indépendamment des données qu'il néceſſite, a peut-être des difficultés inſurmontables. Notre atmoſphère, dans ſon état le plus denſe, n'ayant pas un pouvoir réfractif aſſez puiſſant pour décompoſer la lumière, nous ne voyons pas pourquoi les aurores boréales ſeroient colorées, puiſqu'elles n'ont lieu que dans la partie la plus haute de l'atmoſphère de la terre, & où la réfraction de la lumière atmoſphérique du ſoleil doit être comme nulle : d'ailleurs l'atmoſphère du ſoleil, ſuivant le mouvement de rotation de cet aſtre juſqu'à la diſtance de plus de trente millions de lieues, ſans s'échapper des deux côtés vers l'axe du mouvement; quand il eſt parvenu dans l'atmoſphère de la terre, comment ne peut-il plus ſuivre ſon mouvement, & pourquoi eſt-il obligé de refluer vers les pôles qui ſont l'axe du mouvement de la terre? Notre ſentiment ſur les aurores boréales eſt ſans doute moins recherché & moins ſavant: mais en l'adoptant, on a le double avantage d'expliquer plus naturellement, & ſans frais, ces brillants météores; & de plus, on retrouve l'emploi de ces rayons colorés qui s'infléchiſſent autour de l'hémiſphère éclairé de la terre, & qui doivent ſe retrouver quelque part.

Il n'eſt pas poſſible de douter de l'exiſtence de ces rayons colorés diſſéminés dans notre atmoſphère, & juxtapoſés avec la lumière compoſée. Nous avons porté les preuves juſqu'à la démonſtration phyſique, & tout nous confirme la juſteſſe de la conſéquence que nous en avons tirée, que la lumière eſt originairement ſimple. Pour ajouter encore une nouvelle preuve, nous profiterons d'un raiſonnement qu'on a fait pour un autre objet, & qui eſt abſolument pour nous.

On a remarqué que les rayons colorés, ſéparés de la lumière, avoient une vîteſſe inégale, & que le rayon rouge, par exemple, étoit celui dont le mouvement de projection étoit plus rapide. On a conclu de-là, qu'il falloit que la lumière, avant ſa décompoſition, & dans l'état où elle nous parvient, eût une vîteſſe égale; car, dit-on, ſi les rayons n'étoient pas combinés entr'eux, & que la lumière compoſée qu'ils forment n'eût pas une vîteſſe moyenne, il arriveroit que, dans l'éclipſe d'un ſatellite de Saturne, on devroit voir, au temps de l'émerſion, cet aſtre d'abord

de couleur rouge, enſuite & ſucceſſivement des autres couleurs, avant de paroître blanc, ce qui n'arrive pas.

Mais l'exiſtence des rayons colorés, iſolés dans la lumière & non combinés entr'eux, étant prouvée, & le ſatellite de Jupiter, lors de ſon émerſion, ne paroiſſant pas rouge, il faut abſolument en conclure que la lumière, dans tout l'eſpace *interplanétaire*, ne contient pas de couleurs, & que c'eſt ſeulement notre atmoſphère qui les fournit à la lumière. Il réſulte de tout ce que nous avons dit, 1°. que la lumière eſt naturellement & originairement ſimple: 2°. qu'en paſſant dans notre atmoſphère, elle s'unit à des particules terreſtres, qui lui donnent d'autres propriétés, & différentes modifications que nous nommons couleurs: 3°. que les différents rayons colorés réunis en certaines proportions, forment entr'eux un mêlange tranſparent & diaphane, que nous appellons lumière compoſée, ou ſimplement lumière: 4°. que tous les rayons colorés n'entrent pas dans ce compoſé lumineux, un certain nombre reſtant épars & diſſéminés dans la lumière compoſée, ſoit que ces rayons aient une qualité incohérente qui les empêche de ſe réunir & de former un tout exact, ſoit qu'il n'exiſte pas dans la juſte proportion néceſſaire au mêlange parfait, ce qui paroît plutôt être le véritable obſtacle à leur réunion; car le violet manque dans les rayons iſolés, ou du moins y a-t-il une différence infinie entre la petite quantité de rayons violets & l'énorme quantité des autres rayons colorés: 5°. que ces rayons colorés non combinés ſont réfractés en paſſant près de la terre, ſuivant l'ordre de leur réfrangibilité; en ſorte que ceux de même nature & de même couleur ſe ſéparent des autres, & forment entr'eux autant de cercles concentriques, appuyés ſur la baſe du cône lumineux que forme le ſoleil ſur l'hémiſphère qu'il éclaire: 6°. que cette ſéparation & ce triage, occaſionnés par la réfraction, ne ſont pas abſolument exacts; une quantité de rayons colorés échappe à cette réfraction en grand, & demeure interpoſée dans les rayons diaphanes de la lumière compoſée: 7°. enfin, que ces rayons interpoſés ſont la ſeule cauſe des ombres bleues au matin & au ſoir, de toutes les ombres colorées qui arrivent dans tous les temps & dans tous les lieux.

Il ſuit encore de cette ſéparation, de ce *triage* en grand, des rayons colorés non combinés, de la forme d'anneaux colorés qu'ils prennent, & de la place qu'ils occupent dans le cône lumineux, dont un hémiſphère éclairé de la terre eſt la baſe; que l'œil, placé dans le ſoleil, ou ſimplement élevé à une certaine hauteur au-deſſus de la terre, & dans la direction du ſoleil, appercevroit ſur la ſurface éclairée de la terre, en partant de la circonférence juſqu'au centre, pluſieurs anneaux lumineux & colorés, s'appuyant les uns ſur les autres, en diminuant toujours de diamètre, & s'élevant en forme de cône du côté du ſoleil. La baſe de ce

cône

cône seroit concave, à raison de la convexité de l'hémisphère éclairé de la terre; de plus, ces anneaux seroient plus larges du côté des pôles, & plus étroits vers l'equateur, parce que, sous l'équateur, le soleil s'écarte tout d'un coup de l'horizon, & que du côté des pôles, son mouvement plus oblique le retient plus long-temps près de l'horizon.

Le premier & le plus grand anneau, placé à la circonférence de la base de ce cône, & formé par les rayons les moins réfrangibles, seroit rouge; le second, s'appuyant davantage sur la terre, & plus éclairé que le premier, seroit orangé; le troisième, diminuant toujours de diamètre, & s'élevant plus sur la terre, seroit jaune; le quatrième, formé par la réflexion des mers, par les végétaux des zônes tempérées, & par le mêlange de quelques rayons jaunes & bleus, seroit de couleur verte; tout l'intérieur du cône & sa partie la plus élevée, seroient remplis par le bleu d'azur, dont la couleur paroîtroit plus intense dans la direction de l'axe du cône coloré, parce que c'est là où l'œil auroit une plus grande profondeur de rayons bleus à traverser.

L'œil, placé à une certaine élévation de l'autre côté de la terre dans cette partie opposée au soleil, ne seroit pas pour cela privé de toute lumière; il recevroit encore quelques rayons colorés rouges, orangés & jaunes, qui auroient passé au delà de l'hémisphère éclairé, en rasant la circonférence de la terre, & se seroient portés particulièrement vers le pôle opposé au soleil. Ces lumières colorées ne formeroient pas des anneaux ou des cercles parfaits; les couleurs n'en seroient pas bien distinctes & placées suivant l'ordre de leur réfrangibilité respective, parce que ces rayons, échappés de l'hémisphère éclairé, auroient éprouvé dans leur route des réfractions irrégulières causées par des nuages & d'autres obstacles. Ce sont ces rayons colorés, rassemblés en plus grande quantité près du pôle opposé au soleil, qui, comme nous l'avons dit, forment si fréquemment dans ces contrées boréales, des phénomènes appellés aurores boréales.

RECHERCHES

SUR L'ORIGINE DES MATTAMORES;

Par M. le Baron DE SERVIÈRES.

Sub terris poſuitque domos atque horrea fecit.
VIRG., Georg., lib. 1, verſ. 182.

LE mot MATTAMORE, formé de deux *racines orientales*, ſignifie *cachette* ou *magaſin ſouterrein*. C'eſt le nom que les *Arabes* & les *Maures* donnent aux *foſſes* dans leſquelles ils gardent leur *bled*.

Fille du beſoin, & nourrice de l'homme, l'*Agriculture* fut la mère des *Arts* & des *Sciences*. Le cultivateur, après avoir fécondé la terre, dut ſonger à la conſervation des fruits & des grains qu'il venoit de recueillir. Sujet à la fermentation & à la pourriture, expoſé à la voracité des oiſeaux & des inſectes, le *bled* auroit été bientôt détruit, ſi le Laboureur n'avoit ſu le garantir contre cette foule d'inſectes. Mais dans ce premier âge de la Société, une étroite & chétive cabane étoit l'unique aſile de l'homme: ne pouvant y renfermer ſes proviſions, il eut recours à un moyen ſimple & facile. Un trou, creuſé auprès de ſa demeure, lui fournit un vaſte & ſûr grenier. Ici la *tradition hiſtorique* confirme & appuie le raiſonnement; elle nous montre les *mattamores* en uſage chez les plus anciens Peuples. Une courte énumération de ceux-ci doit naturellement précéder les détails relatifs à l'emploi & à la conſtruction de ces *greniers ſouterreins* chez quelques Peuples modernes.

VARRON, COLUMELLE, PLINE & HIRTIUS nous apprennent, que les *Cappadociens*, les *Thraces*, les *Eſpagnols*, les *Africains*, enterroient leurs *bleds* dans des foſſes ou puits appellés *ſyres*. La même choſe ſe pratiquoit chez les *Phrygiens*, les *Scythes*, les *Hircaniens*, les *Perſes*, &c.

Les *mattamores* furent inconnus aux *Egyptiens*, à cauſe des inondations du *Nil*, & parce que ce Peuple à jamais célèbre fut civiliſé de très-bonne heure. Dans les ſiècles les plus reculés, & du temps de *Joſeph*, l'*Egypte* avoit des *greniers publics*.

En *Grèce*, les greniers furent adoptés aſſez tard. Nous liſons dans HÉSIODE, qu'on ſerroit le *bled* avec ſon épi dans des vaſes de terre, ou dans des corbeilles.

Quoique les Romains euſſent de fort beaux greniers, ils n'abandonnèrent jamais entièrement l'uſage de conſerver leurs *bleds* dans de grandes urnes ou jarres de 8 à 9 pieds de hauteur ſur 10 à 12 de diamètre.

Parvenus au temps actuel, nous allons retrouver les *mattamores* chez les différents Peuples d'*Afrique* & d'*Europe*.

« J'ai vu quelquefois, dit SHAW, deux ou trois cents de ces *mattamores* enſemble, dont les plus petits pouvoient contenir quatre cents » boiſſeaux de *bled*. Il eſt probable que la principale raiſon qui a fait » imaginer cette coutume aux Anciens, & qui fait qu'on la ſuit encore » aujourd'hui, eſt la commodité que les Habitants y trouvent; car il n'eſt » pas naturel de croire que les anciens Nomades, non plus que les *Arabes* » modernes, euſſent voulu ſe donner la peine de bâtir, à grands frais, » des granges de pierre, lorſqu'ils pouvoient ainſi conſerver leur *grain*, à peu » de frais, dans les différents endroits où ils ſe campoient pour recueillir » leur moiſſon ».

Le Voyageur Anglois ne diſant rien, ni ſur la forme, ni ſur la conſtruction de ces *greniers*, il faut chercher des lumières dans d'autres ſources.

« Dans toute l'*Afrique*, on conſerve les *grains* dans des puits très-» profonds, creuſés au milieu des rochers, & qui ſont ſecs en tout » temps: les *Arabes* les nomment *mattamores*. L'entrée de ces puits eſt » fort étroite; ils vont en s'élargiſſant: on en tapiſſe le fond avec de la » paille, avant que d'y jetter le grain. Lorſqu'ils ſont pleins, on les » ferme d'une manière bien ſimple, avec de petits morceaux de bois bien » entrelacés, ſur leſquels on jette du ſable, & par-deſſus quatre pieds de » bonne terre en talus, afin que l'eau de pluie n'y ſéjourne pas. Les » bleds ſe conſervent dans ces ſouterreins un temps conſidérable, ſans » ſe gâter ni ſe corrompre. Il arrive même quelquefois que les Propriétaires, qui ont tout à craindre ſous une domination arbitraire & deſpotique, n'en oſent faire aucun uſage, & qu'on ne les retrouve que pluſieurs années après leur mort ».

Cette deſcription eſt parfaitement conforme à celle que les *Auteurs Ruſtiques* nous font des *mattamores* chez les Anciens.

Suivant LABAT, les *greniers ſouterreins* ſont uſités dans pluſieurs cantons de l'*Italie*. A *Livourne* & à *Gènes*, les *magaſins à bled* ſont placés ſous les *fortifications*: on les appelle auſſi *mattamores*. De ſemblables dépôts furent creuſés par les *Eſpagnols* à *Ardres*, petite Ville du *Calaiſis*.

« On dit qu'à *Metz*, les Habitants ſont dans l'uſage de conſerver du » *bled* dans des *magaſins ſouterreins*, ayant grand ſoin d'y former, par le » moyen de la chaux, une croûte ſuperficielle. Le *bled* qui eſt ſur la ſur-» face du tas, germe & pouſſe une tige, qui périt l'hiver. Après cela,

» on eſt ſûr que le tas de bled ſe conſervera: on n'y regarde plus, que » lorſque la néceſſité preſſe les Habitants ».

Divers Peuples du nord de l'*Europe* n'ont point d'autres *greniers* que des *mattamores*. L'*Ukraine* & le Grand-Duché de *Lithuanie* en ſont remplis.

Mais c'eſt principalement en *Hongrie* que ces *foſſes à bled* ſont les plus multipliées. Je vais le décrire au long, d'après le *Journal manuſcrit* d'un habile Obſervateur.

Deux choſes ont facilité dans cette contrée la poſſibilité & les avantages des *greniers ſouterreins*: 1°. la nature du ſol; 2°. la manière dont les Villages ſont bâtis.

Toute la plaine de *Hongrie*, depuis les monts *Krapats*, ou plutôt *Karpats*, qui la ſéparent de la *Pologne*, juſqu'aux montagnes de *Carniole*, *Styrie* & *haute Autriche*, qui la renferment au midi & à l'oueſt, eſt aſſiſe ſur une couche d'argille très-pure, non effervescente avec les acides, & dont la dureté égale la profondeur. Cette argille ſert à fabriquer de très-belle faïance.

L'illuſtre MARSIGLI conjecture, que la grande largeur du *Danube* n'eſt due qu'à la difficulté que les eaux de ce fleuve trouvent à ſe creuſer un lit dans cette *argille* tenace. Il paroît démontré que la plaine de Hongrie a été un golfe contigu à la mer noire, comme l'eſt encore aujourd'hui le *Palus méotide*, vulgairement appellé *mer d'Azow*, ou mer de *Zabache*, du nom d'une eſpèce de poiſſon qu'on y pêche en abondance.

Quant aux Villages de *Hongrie*, ils ſont tous conſtruits en chaume, & couverts de paille; dès-lors il eſt dangereux de mettre des grains dans ces miſérables huttes.

A ces cauſes phyſiques, on peut joindre une *raiſon morale*; c'eſt que le pays ayant été, depuis une longue ſuite de ſiècles, le théâtre continuel des guerres, ces *mattamores* étoient, pour les *Hongrois*, le ſeul moyen de conſerver leurs *bleds*. Voici comme on fait ces *greniers*.

Hors des Villages, & communément à une portée de fuſil, mais toujours dans le terrein le plus élevé, chaque Payſan creuſe un puits en forme de poire ou de bouteille. La profondeur eſt de 15 à 20 pieds, ſur une largeur de moitié: à peine un homme peut y deſcendre. Quand la terre eſt déblayée, & après la moiſſon, au moment d'y entaſſer le grain, on jette dans ce trou de la paille à laquelle on met le feu. Cette opération, répétée pendant trois jours, sèche & noircit les parois. Lorſqu'elles ſont refroidies, on étend au fond du *grenier* une bonne couche de paille, & de même à l'entour, à fur & à meſure qu'on le garnit de *bled*. Le *grain* doit être battu, ſec & nettoyé, quand on l'y dépoſe. Un homme arrange de la paille autour, tandis qu'on le verſe; jamais on ne l'entaſſe juſqu'à l'ouverture. Il eſt recouvert de paille à 2 pieds de hauteur.

Ordinairement le trou eſt bouché par une roue de charrue, ſur laquelle porte un clayonnage. On achève de combler avec de la *terre argilleuſe*. La continence de ces *foſſes* eſt à-peu-près de cent meſures, peſant chacune un quintal. Dans ces mêmes *greniers*, les *Hongrois* emmagaſinent le *ſeigle* & *l'avoine*, mais non pas les *pois*, ni le *bled de Turquie*, qu'ils cultivent abondamment pour l'engrais des cochons, & pour exporter en *Italie* par le port de *Trieſte*, & ſur-tout par celui de *Fiumes*.

De cette manière, ſi les Villages brûlent, les ſubſiſtances premières ne ſont pas conſumées, comme il n'arrive que trop en *France*.

Lorſqu'on retire le bled des *mattamores*, il a contracté un goût de *grenier*, parce qu'il étoit dans la terre; & de la rudeſſe, parce qu'il a ſué. En le ſortant, on le crible, & on l'expoſe ſur des draps à un courant d'air & au ſoleil; après quoi on le meſure pour le vendre. Dans les beaux jours, on donne de l'air, en ouvrant tous ces *puits*, ſur leſquels demeure la petite roue, pour empêcher que les hommes & les beſtiaux n'y tombent.

Malgré ces ſoins, la maſſe fermente néceſſairement, & il s'en dégage une prodigieuſe quantité d'*air fixe*, *eſprit crayeux*, *acide aërien* ou *gaz méphitique*: auſſi rien n'eſt plus dangereux que de deſcendre dans ces *trous*, au moment de l'ouverture. Il ne ſe paſſe point d'année où quelque malheureux n'y paye de ſa vie une imprudente témérité. Cet accident n'eſt plus à craindre au bout de vingt-quatre heures. Inſtruits par de ſemblables *aſphyxies*, les Payſans d'*Ukraine* & de *Lithuanie* ont attention de ne point ouvrir tout d'un coup leurs foſſes, & de les éventer par degrés.

Quelquefois on trouve dans les champs & dans les forêts, de ces *greniers*, dont l'ancienneté eſt ignorée; mais il en eſt qui remontent à pluſieurs ſiècles. Lorſqu'en 1526, le 29 Août, SOLIMAN II eut écraſé à *Mohatz* la Nobleſſe Hongroiſe, dont le Roi périt dans un marais en fuyant, ce Sultan partagea en deux corps ſon armée. Une de ces diviſions, ſous les ordres du *Viſir*, paſſa le *Danube*, & ravagea totalement cette partie. De ſon côté, SOLIMAN dévaſta la *Pannonie*, enleva les beſtiaux, & emmena les Habitans captifs. Les deux armées s'étant réunies à *Belgrade* conduiſirent les vaincus en *Aſie*. On croit que les *greniers* dont il s'agit furent creuſés à cette époque. Les *bleds* y ſont encore en bon état.

Comme rien n'annonce ces *trous*, il n'eſt point ſurprenant que la plupart aient échappé aux nouveaux Colons qui repeuplèrent la *Hongrie*. Des ruines d'égliſes & de clochers indiquent encore quelques-uns des Villages détruits par les *Turcs*. On en rencontre çà & là dans la *Pannonie*, près d'*Œdenbourg* (l'ancienne *Sempronium*), près de *Stein-Amanger* (*Sabaria*), près de *Raab* (*Arrabonum*), près de *Stoul Weiſſenbourg* (*Alba-Regalis*), près de *Fünf-Kirchen* (*Quinque Eccleſiæ*), & ailleurs.

Les *Hongrois* ſont ſi accoutumés à leurs *mattamores*, qu'ils s'enterrent eux-mêmes tout vivants. Beaucoup de Villages ne préſentent que des cheminées & des toits de paille peu apparents. C'eſt ſur-tout vers la rive gauche du *Danube*, dans les plaines de *Debrecſin* & de *Segedin*, qu'on trouve des Hameaux de cette eſpèce. Les maiſons, ou plutôt les tanières qui les compoſent, ne ſont ni chères, ni difficiles à exécuter.

D'abord on excave, à 6 pieds de profondeur, l'eſpace que doit occuper l'habitation; au-deſſus on poſe un toit de paille, dont l'élévation eſt à peine le tiers de ſa largeur; tout autour on pratique des rigoles pour l'écoulement des eaux pluviales; un chemin alongé & en pente conduit dans l'intérieur.

Ces chaumières ſont partagées en deux ou trois chambres pour la famille & ſes modiques proviſions. Un petit veſtibule, ménagé à la porte, préſerve du froid, & diſtribue les chambres, où l'on entretient toujours un poële, qui purifie l'air en le renouvellant. Ces poëles ſervent à-la-fois de four & de cuiſine: on les chauffe fortement en hiver, & ce n'eſt pas ſans beſoin, à cauſe de la grande quantité de neige qui tombe pendant quatre mois, & du froid plus ou moins âpre qui règne depuis Octobre juſqu'à la fin de Mars. Le jardin entoure la maiſon, & les citrouilles grimpent ſur le toit, qu'elles revêtent & cachent ſouvent au point de le faire croire une ſimple élévation du terrein.

Du côté de la *Pannonie*, ces Villages deviennent plus rares. En général, ils y ſont bien bâtis & bien percés, notamment dans la Comté de *Mercy*, qui appartenoit à l'Ambaſſadeur de *Vienne*, & qu'il a vendue depuis quelques années.

Revenant à l'objet principal, nous allons voir que les *grains* ſe gardent des ſiècles entiers dans les *mattamores*.

Au rapport de VARRON, le *froment* y demeure ſain pendant cinquante ans; le *millet* plus d'un ſiècle. Nous avons déjà fait la même obſervation ſur les *greniers ſouterreins* chez les *Arabes*, les *Coſaques*, les *Lithuaniens* & les *Hongrois*.

Cette prérogative n'eſt point excluſive aux *mattamores*. Dans les *greniers* bien diſpoſés & bien ſecs, le *bled* n'éprouve aucune altération pendant un nombre conſidérable d'années.

THÉOPHRASTE aſſure que, dans un certain lieu de *Cappadoce*, appellé *Petra*, les *bleds* conſervoient quarante ans la faculté de germer & de lever; & qu'après ſoixante ou ſoixante-dix ans, ils fourniſſoient encore une bonne nourriture.

« On a l'exemple d'un magaſin dans la Citadelle de *Metz*, où le *bled* » que le Duc d'EPERNON y avoit fait dépoſer, s'eſt conſervé dans ſon » entier pendant cent trente-deux ans, ainſi qu'on l'apprit de la date mar- » quée ſur le *bled* même. En 1707, on en fit du pain, qui fut trouvé » très-bon; le Roi en mangea, & pluſieurs perſonnes de ſa Cour.... Il

» s'étoit formé sur la surface une croûte, qui contribua le plus à sa con-» servation ».

Lors de la maladie de LOUIS XV à *Metz*, en 1744, on fit, avec du *bled* gardé un siècle & demi, du pain que feu Monseigneur le *Dauphin* goûta, & trouva excellent.

Le même phénomène s'est renouvellé à *Sedan*.

Ce ne sera point sortir de notre sujet, que d'exposer, en peu de mots, les *causes physiques* de l'*incorruptibilité* des *grains* dans les *mattamores*.

L'*air* est un des plus forts agents de la Nature. Il est bien prouvé, par les découvertes faites dans ces derniers temps, que l'*air* joue le principal rôle dans une infinité d'*opérations chymiques*. Les *métaux* ne se *calcinent* point dans les *vaisseaux clos*, & leurs *chaux* ne peuvent s'y réduire. Le *charbon*, l'*esprit-de-vin* & le *diamant* (de tous les corps le plus inflammable, puisqu'il ne laisse, après sa destruction, aucun résidu), ne donnent nulle marque de combustion dans les vaisseaux hermétiquement fermés.

S'il est démontré que la *combustion* & la calcination des corps ne sont autre chose que la *précipitation* de l'*air pur*, qui, en se fixant dans ces *corps*, en augmente le poids, il est également certain que l'*air commun* hâte & favorise singulièrement la *putréfaction* des substances *animales* & *végétales*. C'est par cette raison que le contact de l'*air* irrite & envenime les plaies. L'*influence* de l'*atmosphère* s'étend jusqu'aux matières les plus dures; les *laves*, les *basaltes*, les *granits*, les *cailloux quartzeux*, exposés au *grand air*, s'*amollissent* & se *décomposent* à la *longue*.

De-là il suit, que tout ce qui défendra les corps contre l'accès de l'*air*, prolongera leur durée: aussi MUSSCHEMBROECK a reconnu que le *lait* n'aigrit point dans le vuide; de l'*eau pure*, mise dans des flacons de verre, est absolument incorruptible. Le Cabinet du ROI de *Naples* à *Portici*, offre des fruits, du *bled* noirci, & deux pains bien entiers, tirés des ruines d'*Herculanum*, sous lesquelles ils étoient cachés depuis dix-sept siècles.

Cette nécessité d'écarter l'*air* a produit une foule d'Arts, dont les plus utiles seront rappellés ici.

La manière de conserver les *œufs*, les *viandes*, les *poissons*, les *grains*, les *fruits*, dans le *sel*, la *cendre*, le *sable*, l'*huile*, le *vinaigre*, le *sucre*, &c.

Un homme de génie, FRANCKLIN, a tout récemment indiqué le moyen d'empêcher l'altération des farines dans les traversées de long cours. Tout le secret, vérifié par l'expérience, consiste à doubler les tonneaux en *plomb*. Les bois & les métaux sont preservés de l'*air* par differents vernis.

On garde les objets d'Histoire Naturelle dans des bocaux remplis d'*esprit-de-vin* & bien couverts.

Enfin, du même principe est aussi né l'art religieux des *embaumements*

chez le Peuple adorateur du *Nil*, & chez les *Guanches*. Cet Art fut tellement perfectionné, que la *Momie d'Auvergne* auroit eu les embraſſements du Czar PIERRE, comme l'enfant injecté de RUISCH.

Il convient de réunir ſous un même point de vue les avantages des *mattamores*.

1°. Ils ne ſont ni difficiles, ni longs, ni chers à conſtruire.

2°. Le bled s'y conſerve mieux & plus long-temps que dans les *greniers ordinaires*.

3°. Ils mettent les *grains* à l'abri des *charanſons* & autres inſectes.

4°. En cas d'incendie, la perte de l'habitation n'entraîne point celle des ſubſiſtances, malheur trop ordinaire dans nos pays.

Ces faits montrent l'extrême utilité des *mattamores*, & réfutent le ſentiment d'un Agronome eſtimable, qui doute de leur poſſibilité.

Je ne conſeillerois pas de ſubſtituer par-tout les *mattamores* aux *greniers*; ce ſeroit tomber dans un excès auſſi blâmable que ridicule: mais je penſe que certains cantons, exempts d'humidité, feroient très-bien d'adopter cette pratique. Elle ne ſeroit pas entièrement nouvelle en *Languedoc*, puiſque, de temps immémorial, les Montagnards des *Cévennes* conſervent les *navets* & les *raves* dans des *foſſes*, en les recouvrant de paille, & pardeſſus de terre. Ailleurs, ce moyen a été employé avec ſuccès pour conſerver les racines de *garance*. C'eſt à M. Dambourney, Secrétaire de l'Académie de Rouen, qu'on eſt redevable de cette expérience.

Ces recherches ne peuvent être mieux terminées que par l'application des *mattamores* à un objet eſſentiel, dont dépend à chaque minute la vie des Habitants d'un grand nombre de Villes.

Il ne paroît pas que, depuis la funeſte cataſtrophe d'*Abbeville*, on ait ſongé à prévenir les terribles accidents de l'exploſion des *Magaſins à poudre*. Ce qui manque à cet égard, je vais l'indiquer.

D'abord il eſt bien ſenſible que la conſtruction actuelle des *Magaſins à poudre* eſt très-vicieuſe. Ce ſont des bâtiments *parallèlogrammatiques*, entourés d'un mur de clôture, & placés ordinairement dans l'intérieur des baſtions; les barils y ſont rangés ſur de longues poutres, comme les tonneaux dans un cellier. Lorſque malheureuſement le feu ſe met dans un de ces *Magaſins*, les murs lancés au loin *quaquâverſum* avec une force prodigieuſe, écraſent & renverſent tout ce qui ſe trouve ſur leur chemin. Ainſi, diminuer la violence de l'exploſion, c'eſt en rendre les ſuites moins meurtrières.

En partant du fameux principe : *Que l'action eſt égale, mais contraire à l'action*, il faut oppoſer le *minimum* de réſiſtance à la *poudre*, dans la partie où elle fait diſploſion.

A cet effet, il convient de donner aux Magaſins la figure du CÔNE *renverſé*,

renverſé, ou de quelqu'autre *ſolide* approchant, engendré par la *circonvolution* d'une *parabole*, ou d'une *hyperbole*.

Mais ce n'eſt point encore aſſez; le *Magaſin* doit être creuſé dans la terre, afin que la *réſiſtance* ſe paſſant dans l'*intérieur*, l'*exploſion* ſe faſſe *librement* par le *cercle* de la *baſe*.

Pour que cette *foſſe* ne ſoit point humide, ſes parois ſeront revêtues de briques liées & recouvertes avec un *mortier-ciment* impénétrable à l'eau.

Autour de la baſe règnera un mur peu élevé, ſur lequel portera une voûte à l'épreuve de la bombe.

Dans ce mur ſeront percés les jours & les portes néceſſaires au ſervice du *Magaſin*.

Ce bâtiment ſera rendu incombuſtible, d'après les méthodes combinées du Comte D'ESPIE & du Lord MAHONE.

Finalement, l'édifice ſera armé d'un *paratonnerre*.

Avec ces précautions, qui ne peuvent ſembler minutieuſes, quand il s'agit de la conſervation de toutes les Villes où ſont des *Magaſins à poudre*, l'exploſion de ceux-ci ſera plus rare, & infiniment moins dangereuſe.

C'eſt beaucoup ſans doute que d'avoir preſque mis ces *Magaſins* à l'abri de ſauter : toutefois il eſt d'autres malheurs qu'on doit également prévenir, tel que celui arrivé à *Toulouſe*, il y a peu d'années.

Pendant le tranſport des *poudres* à travers le Royaume, ceux qui les conduiſent, & les lieux où ils les dépoſent, courent les plus grands dangers.

Ce péril s'évanouiroit, en renfermant chaque baril dans un autre, & rempliſſant de plâtre l'eſpace vuide, comme cela ſe fait pour les vins expédiés au loin, ou deſtinés à paſſer les mers.

DESSIN ET DEVIS D'UN FOUR,

Dont la conſtruction a été ordonnée par le Roi de Pruſſe dans pluſieurs Places de Guerre, pour y cuire le Pain avec du charbon de terre.

LA diſette de bois qui ſe fait remarquer de plus en plus en différentes contrées de l'Europe, a excité à lui ſubſtituer le charbon de terre dans

les Chaufours, les Briqueteries, les Blanchiſſeries, les Braſſeries, les Brandevineries, les Teintureries, & même dans des appartements. Les Anglois, qui, dans leurs expériences ſur ce ſujet, ont été plus loin que les autres Nations, ſont parvenus à fondre avantageuſement le plomb & le cuivre avec du charbon de terre, dans des fourneaux faits exprès; & après l'avoir déſoufré, ils s'en ſont ſervis avec ſuccès pour opérer la fuſion de la mine de fer ſtratifiée.

Il n'y a, pour ainſi dire, que la cuiſſon du pain avec du charbon de terre, à quoi on n'ait point encore pu réuſſir à ſouhait, malgré qu'on l'ait tentée, & qu'on ait imaginé des fours particuliers dans ce deſſein. Le Docteur Venel a, par ordre des Etats de Languedoc, publié des inſtructions ſur le charbon de terre, & la manière d'en faire ſervir le feu à toutes ſortes d'uſages. On trouve la même matière auſſi traitée au ſeptième cahier du troiſième volume des *Recueils* de Berlin, dans une Lettre de M. B***. à M. le Conſeiller Gleditſch, datée de Berlin le 4 Septembre 1770; & pareillement dans la troiſième partie de l'*Encyclopédie des Sciences* de M. Krunitz, au lieu où il entre dans le détail des différentes pratiques de la Boulangerie. Toutes ces inventions s'accordent à régler la manière d'allumer & d'entretenir le feu dans le même four qui reçoit le pain en pâte.

Qu'on conſidère que les parties ſubſtantielles de tous les charbons de terre conſiſtent en bitume terreſtre & en ſoufre; que le pain cuit dans ce foyer en doit prendre le goût; que le charbon de terre produit beaucoup de fumée, de ſuie, de cendre & d'odeur; & l'on concevra facilement pourquoi les projets formés juſqu'ici n'ont été d'aucun uſage, ſans compter que s'il ſe rencontre quelquefois dans le charbon de terre des particules arſenicales, un pareil mélange eſt extrêmement dangereux pour la ſanté. Toutes ces conſidérations réunies ont porté chacun à rejetter les projets préſentés juſqu'à préſent pour chauffer le four avec du charbon de terre.

Cependant le Roi de Pruſſe ayant vu, dans la campagne de 1777, que, pendant la longue durée des campements dans les montagnes de Siléſie, la cuiſſon du pain de munition avoit preſque détruit ſes bois & ceux des particuliers, & ayant obſervé qu'il y avoit un grand nombre de bonnes mines de charbon de terre dans les pays de Waldenbourg & de Gottesberg, non loin de Schweidnitz, pareillement aux environs de Glatz & de Silberberg, & même en haute Siléſie; ce Monarque, accoutumé à vaincre tous les obſtacles, penſa qu'il n'étoit pas impoſſible de cuire le pain avec ce charbon, & il donna ordre au Baron de Heinitz, ſon Miniſtre de la Guerre, de dreſſer un projet de cette nature, & d'en faire des eſſais, tant en Siléſie, que dans le Brandebourg.

On fit d'abord deux eſſais en Siléſie, l'un dans un four fixe, l'autre dans un four portatif. Le pain qui ſortit du premier, parut n'être pas levé, &

ce fut la faute de la conſtruction du four. La chapelle du ſecond four croula; ce qui fut cauſé naturellement par le ſoufre du charbon, qui, s'y attachant, en détruiſit les ſoutiens de fer.

Néanmoins le Baron de Heinitz ne ſe rebutant point, propoſa à M. Holſche, Conſeiller des Mines, de travailler auſſi à un projet. En conſéquence, le deſſin publié ici avec ſon explication, fut préſenté au Roi, qui l'ayant agréé, donna ordre de l'exécuter dans la Boulangerie militaire de Berlin.

La conſtruction du nouveau four fut faite dans l'été de 1780, ſous la direction de M. Holſche, qui y fit cuire cinquante-deux pains de munition. L'expérience démontra la poſſibilité de cuire le pain dans un four où la fumée & l'odeur du charbon de terre n'avoient point d'entrée. Mais en ce moment, le ſuccès ne fut pas ſi complet, qu'il n'y eût lieu de le perfectionner, ſoit en diſſipant la fumée plus promptement, ſoit en échauffant mieux le deſſus & le deſſous du four: c'eſt pourquoi il fut permis à l'inventeur d'abattre la voûte ſupérieure de ſon four, & de corriger les défauts qu'il avoit remarqués. Après cette réforme, la fumée ſe diſſipa aſſez promptement, & le derrière du four prit plus de chaleur, en ſorte qu'on avoit ſujet d'eſpérer un plein ſuccès.

Pour en faire l'épreuve, on chauffa le four le 11 Août, depuis quatre heures du matin juſqu'à ſix heures trois quarts, avec deux boiſſeaux de charbon de terre de Siléſie; & à environ neuf heures, cent ſoixante-cinq pains de munition, chacun de ſix livres, ſe trouvèrent cuits.

Comme le four étoit neuf, frais & humide, il fallut plus de temps pour l'échauffer qu'on n'en met ordinairement avec du bois; d'ailleurs on ne l'avoit pas entièrement rempli. Dès que la fournée en fut ôtée, on l'échauffa de nouveau avec deux boiſſeaux; & environ dix minutes avant douze heures, on mit au four une ſeconde fournée, conſiſtante en cent ſoixante-quinze pains de ſix livres, qui furent cuits à environ deux heures.

Le four fut échauffé pour la troiſième fois, encore avec deux boiſſeaux de charbon de terre: on y mit, environ à quatre heures, cent ſoixante-dix pains, qui en furent ôtés cuits à environ ſix heures.

Pour le quatrième échauffement, auquel on procéda ſans délai, on n'employa qu'un boiſſeau de charbon; environ à huit heures, le four étoit aſſez échauffé; & environ à dix heures, on en tira cent quatre vingt-deux pains de ſix livres bien cuits. Le cinquième échauffement ſuivit auſſi tôt avec un ſeul boiſſeau de charbon; le four, échauffé environ à minuit, rendit, à deux heures, cent quatre-vingts pains de même poids. Le ſixième échauffement n'exigea qu'un demi boiſſeau de charbon; & cent quatre-vingt-cinq pains, enfournés à quatre heures, ſortirent cuits du four à ſix.

Enfin, on échauffa le four pour la ſeptième fois; & pour cette fois,

il ne fallut qu'un demi-boiſſeau de charbon de terre. A ſept heures & demie, le pain y fut enfourné ; & à huit heures, il en fut ôté cuit. Il y en avoit cent quatre-vingt-treize ; en ſorte que, dans l'eſpace de vingt-quatre heures, on fit cuire de cette manière douze cents trente pains de ſix livres, tous conformes, de l'aveu des Officiers Royaux des Vivres, aux règles de la Boulangerie Militaire, qui ne permettent point qu'il manque plus d'une once à un pain de ſix livres.

Ces expériences étant achevées dans le nouveau four, on a auſſi eſſayé d'y cuire du biſcuit pour l'armée, & l'on a été entièrement ſatisfait de ſon goût & de ſa propreté.

De ces expériences, il s'enſuit inconteſtablement :

1°. Que la cuiſſon du pain avec ce charbon dans un four ſtable, comparée à la cuiſſon avec du bois, eſt, pour la vîteſſe, comme ſept à cinq ; c'eſt-à-dire, qu'en vingt-quatre heures, on peut cuire ſept fois avec du charbon de terre, tandis qu'on ne peut cuire que cinq fois avec du bois ; même ſi le four étoit bien préparé dès le commencement, on pourroit cuire juſqu'à huit fois au moins en vingt-quatre heures : avantage qui provient de ce qu'on peut commencer de réchauffer le four un quart-d'heure avant d'en ôter le pain, ce qui épargne un quart-d'heure par fournée.

2°. Que la cuiſſon eſt beaucoup plus propre dans ces fours, que dans les fours ordinaires, parce que jamais la cendre, ni aucune ordure ne s'y attache à la croûte de deſſous le pain, qui n'y peut prendre ni l'odeur, ni le goût du charbon de terre.

3°. Qu'il n'eſt pas néceſſaire de nettoyer ſi ſouvent ces fours, ce qui eſt autant de travail épargné aux Boulangers.

4°. Que comme de cette manière on n'eſt point dans le cas de tirer les charbons allumés du four, on n'eſt pas tant expoſé aux incendies, ſouvent occaſionnés par la négligence des Boulangers, en tirant du four le charbon de bois.

5°. Que pareillement la proviſion de charbon de terre n'eſt pas ſi ſujette à s'enflammer que celle de bois, le premier ayant beſoin de beaucoup plus d'air pour pouvoir être mis en feu.

De plus, il faut ſans comparaiſon un bien moindre emplacement pour contenir le charbon de terre, que pour le bois. Cinq boiſſeaux de charbon de terre, qui échauffent auſſi bien un four qu'une corde de bois de ſapin, n'occupent pas, à beaucoup près, autant d'eſpace, le charbon n'ayant beſoin par boiſſeau, que de 2 pieds 3 quarts cubes, meſure du Rhin, qui forment ſa capacité, tandis qu'une corde de bois de 6 pieds de largeur & autant de hauteur, dont chaque morceau a 3 pieds de longueur, remplit 108 pieds cubes ; par conſéquent une proviſion de cent boiſſeaux de charbon de terre, qui équivalent, pour échauffer, à vingt cordes de bois, ménage 1885 pieds cubes ; objet digne

d'attention dans les grandes Villes, & ſur-tout dans les Forteresſes, ſans parler de ce que le feu, lancé par l'ennemi, ne ſe communique pas auſſi aiſément à un magaſin de charbon de terre, qu'on peut d'ailleurs garder ſans inconvénient, dans un lieu humide, qu'à un magaſin de bois qu'on eſt obligé de placer dans un endroit ſec.

6°. Enfin, le dernier avantage du feu de charbon de terre, & le plus eſſentiel, conſiſte en ce que, quand les mines en ſont à la proximité, & qu'on le peut tranſporter par eau, il revient à beaucoup meilleur marché que le feu de bois, d'après le calcul ſuivant, fondé ſur des eſſais réitérés.

Pour échauffer un four capable de bien cuire en même temps trois cents pains de ſix livres, il a fallu une corde de bois de ſapin de 108 pieds cubes, meſure du Rhin.

Pour entretenir jour & nuit, pendant quatre ſemaines, un feu qui a ſervi à cuire quarante-cinq mille pains de ſix livres en cent quarante fournées, il a fallu vingt-cinq ou vingt-ſix cordes de bois, y compris la corde néceſſaire pour le premier échauffement.

La corde de bois de ſapin revient à Berlin, rendue dans la Boulangerie, ſciée, fendue, & tous droits payés, à quatre rixdales ou écus & un quart & plus, ou environ à près de 22 liv. de France; en ſorte que les vingt-ſix cordes ont coûté 119 écus 4 gros, monnoie de Berlin; ce qui donne 3 écus 1 gros 4 pfennings pour le bois néceſſaire à cuire mille pains.

Pour cuire également quarante-cinq mille pains avec du charbon de terre, ſuppoſé qu'on ne mette dans le four que deux cents pains à-la-fois, il faut pour le premier, le ſecond & le troiſième échauffements, chaque fois deux boiſſeaux; c'eſt ſix boiſſeaux: pour les quatrième & cinquième échauffements, chaque fois un boiſſeau, c'eſt deux boiſſeaux; & pour les deux cents vingt échauffements ſuivants, chaque fois un demi-boiſſeau, c'eſt cent dix boiſſeaux; en tout cent dix huit boiſſeaux, le boiſſeau à 12 gros. Ainſi, toute la cuiſſon de quarante-cinq mille pains de ſix livres, avec du charbon de terre, ne revient à Berlin qu'à 59 rixdales ou écus, ou les mille pains à 1 rixdale 7 gros 5 pfennings $\frac{1}{5}$, quoique les frais du tranſport y enchériſſent le charbon bien au-deſſus de ſa valeur dans les lieux qui en ont des mines dans leur voiſinage.

En Siléſie, le bois eſt à bien meilleur marché qu'à Berlin; mais il en eſt de même du charbon de terre dans la même Province: on y peut calculer les prix de la cuiſſon des deux manières ſuivantes:

Vingt-ſix cordes de bois prêt à brûler, la corde à 4 rixdales 4 gros, y coûtent 108 rixdales 8 gros.

Cent dix-huit boiſſeaux de charbon de terre, à 6 gros le boiſſeau, y valent 29 rixdales 12 gros. A ce compte, ſur la cuiſſon de quarante-cinq mille pains, il y a 78 rixdales 20 gros de gain à préférer le charbon de

terre, chaque mille pains ne coûtant à cuire qu'1 rixdale 15 gros 8 pfennings $\frac{4}{5}$.

On convient que tous ces avantages ſont purement locaux, & que dans les lieux où cinq boiſſeaux de charbon de terre coûtent plus qu'une corde de bois, on peut retenir l'uſage de cuire avec du bois.

Il eſt encore à remarquer, que l'avantage de cuire avec du charbon de terre eſt bien plus conſidérable dans les fours Militaires que dans les fours des Bourgeois, à cauſe de la continuité du feu dans les premiers, qu'on ne laiſſe point refroidir. On a obſervé, à l'Hôtel-Dieu de Paris, qu'il faut trois fois plus de bois pour la première fournée que pour la cinquieme; & dans nos expériences faites avec le charbon de terre, la ſixième fournée & les ſuivantes n'ont demandé que le quart du bois conſommé pour la première, ſur quoi un Boulanger bourgeois doit ſe régler.

Suppoſé que, cuiſant deux ou trois fois par jour, il uſe par ſemaine deux cordes de bois de ſapin, à 4 écus 14 gros la corde tout compris, c'eſt, par an, pour 476 écus 16 gros.

Que s'il uſe cinq boiſſeaux de charbon à la place de chaque corde de bois, & qu'ainſi il lui en faille cinq cents vingt boiſſeaux, à 12 gros le boiſſeau, il ne lui en coûte que 260 écus, & il épargne à Berlin 216 écus 16 gros.

Pour concevoir combien il y auroit à gagner pour Berlin d'uſer du charbon de terre dans les Boulangeries, on a fait le calcul ſuivant, fondé ſur des connoiſſances certaines.

Il y a à Berlin deux cents ſoixante Maîtres Boulangers, qui cuiſent annuellement tous enſemble ſix mille cinquante muids de vingt-quatre boiſſeaux de froment, & treize mille huit cents cinquante muids de ſeigle; en tout dix-neuf mille neuf cents muids. Les gros Boulangers cuiſent une, deux, trois, quatre, & même juſqu'à cinq fois par jour, & conſomment, pour la cuiſſon des grands pains, une corde de ſapin par muid de ſeigle. Pour la cuiſſon des petits pains, ils conſomment une corde par demi-muid, & également une corde pour ſeize boiſſeaux en pain blanc de fleur de froment; & dans ce dernier cas, ils enfournent deux fois.

Les fours ordinaires de Berlin ſont conſtruits de manière qu'on y peut cuire à-la-fois deux boiſſeaux de farine de froment, ou trois boiſſeaux de farine de ſeigle; & pour huit de ces cuiſſons, les Boulangers emploient une corde de bois. Ainſi, la cuiſſon d'un muid de ſeigle exigeant une corde de bois de ſapin, & la cuiſſon de deux tiers ou de ſeize boiſſeaux de froment exigeant pareillement une corde de ſapin, il faut par conſéquent neuf mille ſoixante-douze cordes de bois pour cuire ſix mille cinquante muids de farine, & auſſi treize mille huit cents cinquante cordes de bois pour cuire treize mille huit cents cinquante muids de

ſeigle ; en tout vingt deux mille neuf cents vingt-deux cordes de ſapin.

La corde coûtant 4 écus 14 gros, les Boulangers de Berlin dépenſent en bois, pour le pain, 105,059 écus 4 gros annuellement. S'ils uſoient du charbon de terre, il leur en faudroit 114,610 boiſſeaux, ſur le pied de cinq boiſſeaux au lieu d'une corde de bois. Le boiſſeau coûtant 12 gros, la dépenſe de 114,610 boiſſeaux ſeroit ſeulement de 57,305 rixdales, & il y auroit une épargne annuelle de 47,754 rixdales 4 gros.

En ſuppoſant que les deux cents ſoixante Boulangers de Berlin cuiſent autant de pain les uns que les autres, chacun épargneroit 183 rixdales 16 gros par an, en ſe ſervant de charbon de terre. Dans leur inégalité, ce que l'un ne gagne pas eſt un profit pour l'autre, car on ne ſe paſſe pas de pain; c'eſt pourquoi ces ſpéculations ſont plus ſûres que celles qui auroient d'autres denrées pour objet.

Mais il ne s'agit pas ſimplement ici de démontrer l'avantage de cuire le pain avec du charbon de terre; nous devons enſeigner la manière de conſtruire les fours de cette nouvelle invention, dans leſquels on cuit du fort bon pain, ſans les échauffer autrement qu'avec ce charbon. C'eſt pourquoi, nous en mettons ici ſous les yeux un plan gravé; & avant d'en donner l'explication, nous obſerverons que, nonobſtant que le four dreſſé pour nos expériences ne contînt que cent quatre-vingt-douze ou deux cents pains de ſix livres, le plan gravé en repréſente un pour trois cents pains, ſuivant le deſir des Pourvoyeurs de l'Armée. Mais afin que perſonne ne ſe trouve embarraſſé, lorſqu'il s'agira de conſtruire des fours d'une moindre capacité, en voici juſtement les proportions dans le tableau ci-après, pour cuire en une ſeule fois, depuis un boiſſeau de farine juſqu'à douze meſures de Berlin.

TABLEAU *des proportions de douze Fours de différentes grandeurs.*

Boiſſeau de Berlin.	Longueur du Four.		Largeur du Four.		Hauteur de la voûte au milieu.	Nombre des Pains.	
	pieds.	*pouces.*	*pieds.*	*pouces.*	*Pouces.*	*grands.*	*petits.*
12	15	4		3	16	20	1152
11	14	6	13	9	15 $\frac{1}{2}$	220	1056
10	14		12		15	200	960
9	13	8	10	9	14 $\frac{1}{2}$	180	864
8	13		9	8	14	160	768
7	12	8	9		13 $\frac{1}{2}$	140	672
6	12		8	8	13	120	576
5	11	9	8	4	12 $\frac{1}{2}$	100	480
4	11		8		12	80	384
3	10		7		11 $\frac{1}{2}$	60	288
2	9	8	6		11	40	192
1	8		5	6	1 $\frac{1}{2}$	20	96

La première figure de la planche gravée, met sous les yeux le plan du fondement.

a est la cheminée.

b est l'ouverture pour allumer le feu.

c est le passage du courant de l'air, qui doit avoir au moins 24 à 30 pieds de long, & à son embouchure, être, tant pour la largeur, que pour la hauteur, comme 4 à 2, en comparaison de l'ouverture près du gril.

d est le cendrier qui doit être muré de l'épaisseur de 2 lignes & demie en *e*, pour qu'il ne se forme pas un courant d'air contrariant.

f est la grandeur du foyer.

g est le gril de fer fondu ou battu.

La *seconde figure* représente l'aire, sur laquelle on place le pain pour le cuire.

a est la cheminée.

b l'ouverture pour enfourner le pain.

c les quatre tuyaux de la fumée.

d les quatorze tuyaux d'échauffement.

e quatre ancres de fer.

f la cheminée de la lumière.

La *troisième figure* représente le plan dans sa longueur *x y*.

a est la cheminée.

b la voûte du four à cuire le pain.

c les ceintres.

d Couverture du cendrier, qui, pendant la cuisson, doit être murée de l'épaisseur d'une demi-brique, pour ne point admettre d'air contrariant.

e quatre ancres de fer avec leurs clavettes, pour contenir le four & en porter la voûte.

La *quatrième figure* représente le plan en face du côté de l'échauffement.

a est le courant d'air qui est garni d'une porte de bois à l'ouverture, pour le gouverner.

b l'ouverture pour mettre le feu, garnie d'une porte de tôle, qui doit être enduite d'une épaisseur suffisante de bonne argille du côté du feu, pour qu'elle ne rougisse pas, & n'empêche pas les Boulangers d'enfourner le pain.

c la bouche du four au pain.

d la cheminée de la lumière, pour éclairer quand on enfourne.

e le tuyau qui donne issue à la fumée de cette cheminée.

f deux tuyaux pour porter hors du four l'humidité de la pâte.

g le tuyau de la fumée, dans lequel les quatre tuyaux marqués *fig.* 2 sont; lequel tuyau est formé par une bascule nommée regître, qui s'ouvre

à-plomb

à-plomb plus ou moins, ſelon qu'on deſire que le feu ſoit plus ou moins vif.

h la cheminée.

La *figure* 5 repréſente la ſection du plan dans ſa longueur *t u*, & laiſſe remarquer,

a le courant d'air qui doit être long au moins de 24 à 30 pieds.

b l'ouverture du cendrier.

c le gril.

d l'ouverture du fourneau.

e les quatre ceintures qui enveloppent les quatre ancres de fer forgé, afin que le ſoufre du charbon ne les détruiſe pas.

f les murs aſcendants du foyer.

g les tuyaux à fumée, dont il y en a quatre.

h les tuyaux pour évaporer l'humidité de la pâte dans la cuiſſon, dont il y en a deux.

i l'ouverture à enfourner le pain.

k le paſſage de la fumée avec le regître.

l la cheminée.

La *figure* 6 repréſente la ſection du plan d'*r* en *s*.

a les parois du foyer montant des deux côtés.

b les tuyaux de la fumée.

c les tuyaux d'echauffement vis-à-vis des deux tuyaux d'évaporation de l'humidité de la pâte.

d la voûte du foyer un peu courbée, pour plus de ſolidité.

e la voûte du four au pain.

f la réunion des quatre tuyaux de fumée.

La *figure* 7 repréſente les quatre ancres de fer forgé avec les deux clavettes, de manière qu'on puiſſe facilement ôter l'ancre & les clavettes, pour les changer au beſoin.

La *figure* 8 repréſente la clef de la voûte du fourneau; comment les pierres en doivent être taillées ou façonnées, où l'on remarquera que le ceintre, & tout ce qui eſt expoſé au feu, doivent être d'une brique ou pierre qui ne ſe calcine pas ou ne ſe fonde pas au feu.

La *figure* 9 repréſente la porte du fourneau lutée.

La *figure* 10 repréſente la boîte propre à fermer les tuyaux d'évaporation de l'humidité du pain.

La *figure* 11 repréſente le clapet ou regître placé au tuyau de la fumée.

La *figure* 12 repréſente le crochet de fer en forme de faucille attaché à un manche de bois, pour nettoyer le gril.

La *figure* 13 repréſente la pelle à placer les charbons.

Voici maintenant l'état de ce qu'un pareil four coûte à conſtruire à Berlin, afin de ſervir de comparaiſon ailleurs, où la main-d'œuvre & les

matériaux peuvent être plus ou moins chers. Le pied du Rhin équivaut à 11 pouces & 7 lignes & demie du pied de Paris ou de France. L'écu ou rixdale de Berlin répond à environ 4 liv. 16 sols de France, le gros à 4 sols, le pfenning à 4 deniers.

DEVIS de la construction d'un Four à échauffer avec du charbon de terre, dans lequel on peut cuire à-la-fois trois cents pains de munition de six livres, sans compter l'édifice & le toit qu'on suppose exister précédemment.

En main-d'œuvre de Maçonnerie.

	écus.	gros.	pfen.
Pour creuser sous le four une fosse de 6 verges, chacune de 144 pieds cubes, ayant 4 pieds de profondeur, afin de poser les fondements du four suivant le plan, & en porter la terre de côté, à 6 gros la verge.	1	12	0
Pour creuser 6 verges de fondement, afin d'établir le courant d'air suivant le plan, & pour porter la terre de côté, à 6 gros la verge	1	12	0
Pour façon de 4 verges & demie de fondement sous le four, en moëllons ou cailloux bien cimentés, suivant le dessin, & élevés en deux divisions jusqu'au niveau du terrein, à un ecu 12 gros la verge	6	18	
Pour façon de 36 pieds courants de maçonnerie des côtés du courant d'air, en moëllons ou pierre, à 3 gros le pied	4	12	
Pour 36 pieds courants de pavage du courant d'air en brique bien cimentée, à 4 pfennings le pied.		12	
Pour 36 pieds courants de maçonnerie de l'épaisseur d'une demi-brique, servant à voûter le courant d'air, & pouvant voûter aussi l'ouverture en calote, à 2 gros le pied.	3		
Pour quatre verges & demie de pourtour de murs de 5 pieds de hauteur & de trois pieds d'épaisseur; savoir 1 pied & demi en argille du côté du feu, & l'autre pied & demi au dehors en pierre ou moëllon bien cimenté avec chaux, la verge à deux écus, à cause du dessin & de la coupe	9		
Pour une demi-verge de maçonnerie, servant à élever la cheminée à 7 pieds au dessus de terre, suivant le plan, de l'épaisseur d'une brique & demie bien cimentée avec chaux, & pour fermer la voûte	2		

Pour faire 21 pieds & demi de hauteur du mur de la cheminée suivant le dessin, l'élever en forme d'entonnoir, la couronner d'une corniche & d'un abat-vent, la parer &

	écus.	gros.	pfen.
la breteller, & l'enduire intérieurement, à 3 gros le pied	2	16	6
Pour bien enduire d'argille de l'épaiſſeur d'une brique le pavé du foyer, tant des deux côtés qu'en arrière, & en bien marquer les traits	2		
Pour placer le gril, le ſceller & l'attacher ſolidement .		16	
Pour placer à la voûte du fourneau quatre tuyaux de fumée & quatorze d'échauffement, les bien enduire d'argille, faire quatre ceintres, afin d'y envelopper les ancres, tailler les pierres à cette fin, y placer les ancres, voûter le reſte avec des pierres taillées en coin, & les polir convenablement	10		
Pour paver le four au pain de pierres polies d'1 pouce & demi d'épaiſſeur, & le bien parer	1	12	
Pour façon de la voûte du four au pain, avec les quatre tuyaux de fumée qui ſe réuniſſent en un, les deux tuyaux d'évaporation, & les quatorze tuyaux d'échauffement, bien liés avec les quatre ceintures, & pour enduire les tuyaux d'argille intérieurement	18		
Pour couvrir cette voûte d'argille de 2 poucces d'épaiſſeur.		18	
Pour placer à l'ouverture du fourneau les gonds & ferrures des portes, comme auſſi les ferrures du four, des tuyaux de fumée & d'évaporation, & les bien maçonner & ſceller	2		
Pour breteller à chaux tout le pourtour du mur & la cheminée juſqu'au premier redens	1	1	
Pour remplir de terre le pourtour des fondements du fourneau & de la cheminée, bien taſſer la terre & enlever les décombres	3		
TOTAL de la main-d'œuvre des Maçons . .	70	9	6

Main-d'œuvre du Charpentier.

Pour placer à l'entrée du courant d'air un cadre de 4 pieds & demi de hauteur & de quatre pieds de largeur, avec une porte à deux ventaux, la façon de cette menuiſerie y compris le bois	28		

Main-d'œuvre du Maréchal.

Pour faire & placer un gril de fer de 4 pieds de long,

	écus.	gros.
sur deux de large, les barreaux d'1 pouce d'épaisseur, ayant 1 pouce d'intervalle entr'eux, les liaisons un demi-pouce de largeur sur 2 pouces de hauteur, le tout pesant 440 liv., à 2 gros la liv., y compris le fer	36	16
Nota. Que le fer fondu est supposé ici valoir 2 écus 19 gros 7 pfennings le quintal.		
Pour quatre ancres de 16 pieds & demi de long, 2 po. de hauteur & 1 pouce de largeur, percées à chaque bout, aussi pour huit clavettes chacune de 3 pieds de long, 2 pouces de large, & trois quarts de pouce d'épaisseur; le tout pesant 580 liv., à 2 gros la livre, y compris le fer	48	8
Pour façon de trois supports de fer aux portes du foyer, du four, & au tuyau de fumée, les trois pesant ensemble 36 liv., à 2 gros la livre, y compris le fer	3	
Pour façon d'un croc en forme de faulx, dont l'usage est de débarrasser le gril, ce croc pesant 8 livres, à 2 gros la livre		16

Ouvrage du Serrurier.

Un cadre de fer pour la porte de devant le foyer, pesant 33 livres, à 3 gros la livre	4	3
La porte, avec ses bordures & ses crochets pour la luter, aussi avec un petit cadre & une petite porte, les bordures de fer d'1 pouce d'épaisseur, les panneaux de fort fer-blanc avec les pentures, gonds, clenches, mantonnets, pesant 24 liv., à 4 gros la livre	4	
Un cadre de fer pour le devant du four à pain, travaillé comme le précédent, pesant 16 livres, à 3 gros la livre	2	
La porte à fermer le four au pain, faite de fer blanc, aussi avec son cadre & ses garnitures, pesant 14 livres, à 4 gros la livre	2	8
Pour faire au tuyau de la fumée un cadre pesant 25 liv., à 3 gros la livre	3	3
Pour une soupape de tôle ou regître à deux battants attachés aux côtés, avec ses pentures & son manche pour l'ouvrir & fermer, pesant 36 liv., à 4 gros la livre . .	6	
Pour les deux tuyaux à évaporer l'humidité du pain, ces tuyaux de tôle avec les clapets & manches pesant 12 liv., à 4 gros la livre	2	
Pour garnir les deux portes de bois placées devant		

	écus.	gros.	pfen.
le courant d'air, de leurs pentures, gonds, pênes & ferrure Allemande	1	18	
Pour une pelle à charbon	1		

Matériaux.

Quatre grandes voies & demie de pierre calcaire, au lieu de caillou ou moëllon, la voie de 420 pieds cubes, valant sur le lieu, à Ruderſdorff, 6 écus 17 gros 6 pfennings, & le port de chaque voie jusqu'à Berlin coûtant par eau 3 écus tout ensemble	43	18	9
Six milliers de briques de Rethenaver, presque infusibles, à 10 écus le mille, y compris le transport . . .	60		
Dix milliers de brique commune à 7 écus le mille, y compris le transport	70		
Deux cents carreaux de 2 pouces & demi d'épaisseur & d'1 pied quarré, à 4 pfennings la pièce, y compris le transport	2	18	8
Trente-six muids de chaux, le muid de quatre boisseaux, valant 1 écu, y compris le transport	36		
Trente charges d'argille, à 12 gros le transport de chaque charge	15		
Quatre-vingt-deux charges de sable, à 6 gros le port de chaque charge	20	12	
Vingt pièces de bois pour les ceintres & échafaudage, à 8 gros la pièce	6	16	
Quinze bottes de lattes, à 3 gros 4 pfennings chaque botte	2	2	
Pour six cents clous de Maçon	1	16	
Pour engins, commissions & dépenses imprévues . .	8		
TOTAL.	454	4	11

On sent que tous ces prix doivent changer suivant les lieux.

Il reste encore quelques avis à donner.

1°. Les charbons jettés dans une fosse creusée près du four, laquelle pourra en contenir environ deux muids, seront bien humectés d'eau avant de s'en servir. L'on peut verser environ quatre à cinq seaux d'eau sur chaque muid.

2°. On a soin de tirer les charbons avec lesquels on commence le feu, parce que s'ils étoient trop petits, ils tomberoient à travers le gril. Quand le feu est en activité, on peut le soutenir avec des charbons d'une moindre grosseur, & l'on aura l'attention que le gril soit par-tout couvert. Si les

charbons refuſent de brûler, c'eſt un ſigne que le gril eſt obſtrué & manque d'air: on tâche de lui en procurer avec le crochet de la figure 12, en remuant le charbon pardeſſus le gril. Si l'on ne réuſſit pas ainſi, ce qui eſt rare, il faut faire agir le courant d'air inférieur. Si l'on deſire mettre à profit les petits morceaux de charbon qui tombent à travers le gril, il eſt néceſſaire que le bas du cendrier deſcende aſſez pour qu'il puiſſe conſerver un peu d'eau dans laquelle ces charbons s'éteindront eux-mêmes en tombant. On les ſéparera de la cendre, & on les vendra aux Maréchaux.

3°. Quand on veut échauffer le four pour la première fois, on met aſſez de charbon ſur le gril pour le couvrir légèrement; enſuite on met le feu, & on ouvre au quart le regître du tuyau de la fumée, juſqu'à ce qu'on remarque le pétillement du feu & une épaiſſe fumée: alors on ouvre le regître peu-à-peu davantage, pour diſſiper promptement la fumée. Dès que le charbon brûle avec clarté, on ne tient plus que le quart du regître ouvert, afin qu'il ne ſe perde pas inutilement trop de chaleur. Quand on met au feu de nouveau charbon, on eſt chaque fois obligé d'ouvrir le regître, pour que l'air emporte promptement la fumée; enſuite on le referme. Les portes du foyer, du four, & les valvules des tuyaux d'évaporation demeurent conſtamment fermées; ſeulement les dernières s'ouvrent quelquefois au commencement de la cuiſſon, pour diſſiper l'humidité de la pâte.

4°. Quand on a beſoin d'éprouver ſi le four eſt par-tout ſuffiſamment échauffé, on y enferme une barre de fer d'environ 2 pouces d'épaiſſeur; & après qu'elle y a demeuré trois ou quatre minutes, on l'en retire promptement: alors on peut ſentir avec la main ſi la chaleur eſt par-tout égale. Un Boulanger expérimenté ſe contente de jetter dans le four une poignée de farine, & il en juge à la manière dont elle brunit. Il voit auſſi, à la couleur des pierres qui doivent être devenues blanches, ſi le four eſt aſſez échauffé.

5°. Auſſi-tôt que le pain eſt enfourné, on ferme les deux battants de la porte du courant d'air, & auſſi le regître, & on diſcontinue de mettre des charbons clairs ſur le gril, pour ne pas produire plus de chaleur qu'il n'en faut, pour ne pas brûler du charbon inutilement, & parce que ſi le courant d'air & le regître demeuroient ouverts, ſans que le gril fût garni de charbon, le four ſe refroidiroit trop vîte, & le pain ne leveroit pas. Si le four eſt trop chaud, on tient entièrement ouverts, pendant quelques minutes, la porte du four, les deux tuyaux d'évaporation & le regître, & on s'appercevra en peu de temps d'un refroidiſſement ſenſible.

6°. Si la cuiſſon réuſſit bien, comme il eſt arrivé dans les expériences faites pour les Boulangeries Militaires, il faut toujours placer ſur le gril la quantité néceſſaire de charbon pour un nouvel échauffement, avant

d'ôter le pain du four; ouvrir un peu les portes du courant d'air, & pareillement le regître. On diſſipe auſſi la fumée, tandis qu'on ôte le pain, & le four en eſt bien plutôt réchauffé; avantage qu'on ne peut ſe procurer, quand on ſe ſert du feu de bois.

Quand les Boulangers ſeront bien exercés à cette cuiſſon, M. Metzke, qui a eu l'œil ſur ces expériences en ſa qualité d'Intendant de la Boulangerie Militaire, eſpère que non-ſeulement on pourra cuire ſept fois en vingt quatre heures, comme on a fait, mais même huit.

Le four échauffé avec le bois ne peut cuire que cinq fois en vingt-quatre heures, trois cents pains chaque fois, ou quinze cents en tout. Au lieu de quinze cents pains, le four à charbon de terre en fourniroit deux mille cent dans le même eſpace de temps: c'eſt ſix cents de plus, & il y a lieu de ſe flatter qu'on pourroit même cuire juſqu'à huit fois en vingt-quatre heures; avantage manifeſte pour une Boulangerie Militaire.

OBSERVATIONS

SUR LE MAÏS;

Par M. P. DE LA COUDRENIÈRE.

DANS le grand nombre d'aliments qui ſervent à l'homme, ceux que les végéraux lui fourniſſent ſont les plus abondants, les plus ſains, les moins corruptibles, & les plus convenables à ſon eſpèce. C'eſt donc principalement du regne végétal que nous devons tirer nos ſubſiſtances; & ſi nous examinons chacune d'elles en particulier, nous verrons clairement que le *maïs* ou bled de Turquie eſt le plus précieux préſent que nous ait fait la Nature. Ni le riz, ni le froment, ni aucune autre eſpèce de grains, ne peuvent lui être comparés. Le riz ne peut croître que dans des terres marécageuſes & mal-ſaines; le froment eſt ſujet à un grand nombre de maladies; il ſe conſerve difficilement; il ne faut qu'un mauvais temps pour détruire l'eſpoir d'une bonne récolte; il demande beaucoup d'engrais, de ſoins, & il ne réuſſit bien que dans quelques contrées tempérées. Il n'en eſt pas de même du maïs. Ce grain croît preſque dans tous les climats; ſa culture eſt ſi facile, que les Peuples les plus ſauvages de l'Afrique & de l'Amérique le cultivent avec ſuccès. Ce n'eſt point exagérer, de dire qu'il eſt la nourriture de plus des trois quarts du genre humain. En France même, il y a pluſieurs Provinces qui ne pour-

roient s'en passer ; l'Espagne, l'Italie, la Turquie, les Indes, & tous les Peuples qui habitent des pays chauds, en font tous les ans des récoltes abondantes.

Un avantage encore plus grand, c'est que le maïs procure à l'homme plus de vigueur & de santé qu'aucun autre grain. Les Esclaves de nos Colonies conviennent tous que cet aliment leur donne plus de force, & les nourrit mieux que le meilleur pain de froment. Mais ce n'est pas seulement pour l'homme que ce grain est le plus salubre ; il produit le même effet sur tous les animaux qui peuvent s'en nourrir. Les fameux chapons de Bresse, qui pèsent dix à douze livres, ne sont nourris qu'avec du maïs. Il en est de même dans la Franche-Comté, où la volaille est par-tout excellente. La chair des pigeons de volière qui s'en nourrissent est blanche & tendre, & leur graisse est ferme & savoureuse. Les cochons de Naples, dont le lard est si ferme & la chair si délicate, pèsent jusqu'à cinq cents livres, & ne sont engraissés qu'avec ce grain. Enfin, tous les Peuples qui usent continuellement de cette nourriture sont peu sujets aux maladies, & jamais ils n'ont d'indigestions.

Ce bled est autant économique qu'il est salubre ; car dans les pays chauds, une lieue quarrée de terre mise en maïs, nourrit trois fois plus d'hommes que si elle produisoit du froment. Il est sur-tout une espèce de maïs, cultivée en Guinée, dont chaque pied rapporte communément dix à douze gros épis de 15 à 18 pouces de long, contenant chacun environ mille grains de la grosseur d'un haricot. Que l'on compare ici nos petits épis de froment, dont les grains ne contiennent presque rien que du son, & l'on sentira la prodigieuse différence de ces deux espèces de bled pour l'économie. Ajoutons encore que le froment occupe seul la terre où il est ensemencé, tandis que le maïs permet à d'autres grains de croître sous son ombrage. A la Louisiane, lorsque ce bled commence d'entrer en fleur, les Habitants y sement des pois & des féves ; & avant que ces pois soient assez forts pour prendre beaucoup de nourriture, le maïs est déjà mûr. Quand les feuilles commencent à jaunir, on casse à moitié chaque pied, pour renverser les épis, afin qu'ils achèvent de sécher à l'abri de la pluie. Les pois qui y sont mêlés filent le long de ces tiges, s'y attachent, & n'ont pas besoin d'être autrement ramés. C'est ainsi qu'on fait tout-à-la-fois récolte de maïs, de pois & de féves dans le même terrein.

La culture de ce bled est, comme je l'ai dit, très-aisée. Les Sauvages de l'Amérique, qui en font récolte dans les bois, ne prennent pas la peine d'abattre les arbres sur les lieux où ils veulent semer. Ils choisissent ordinairement un canton où il y ait peu d'arbres & beaucoup de ces grands roseaux dont on se sert dans les Eglises pour éteindre & allumer les cierges. Quand l'été a desséché les petites herbes qui sont au pied de ces roseaux, que l'on nomme dans ces pays *cannes*, ils y mettent

le

le feu, ce qui fait périr la plupart de ces cannes. Six mois après, lorsque ces roſeaux ſont ſecs & en état d'être brûlés, on y met le feu, & la flamme conſidérable qui s'en élève, fait périr les plus gros arbres, ſans cependant les conſumer; leurs feuilles ſont ſeulement grillées, & leur écorce n'eſt que noircie. Ces cannes étant brûlées, les Sauvages prennent un petit bâton pointu, avec lequel ils font des trous dans la terre; & dans chacun de ces trous, ils jettent trois ou quatre grains de maïs. Au bout de quelques mois, ils font une récolte abondante, ſans aucune autre eſpèce de travail.

Quand les épis de maïs ont bien ſéché ſur pied & au grand air, on peut les mettre en magaſin, & les conſerver en cet état pendant pluſieurs années. Mais il y a un petit inſecte qui en eſt fort avide; & quand une fois il a pénétré dans un tas de maïs, il y multiplie prodigieuſement. Juſqu'à préſent on n'a trouvé aucun moyen de détruire ou d'éloigner ces inſectes, mais il faut eſpérer qu'un jour on y parviendra.

Ajoutons encore à tous ces avantages, que les Habitants ne ſont point preſſés par la ſaiſon pour emmagaſiner ce bled, parce que les épis ſe trouvant renverſés, ils ſont à couvert; & ſi bien couverts, que les pluies les plus abondantes & les plus continuelles n'y peuvent rien faire.

Paſſons préſentement à toutes les ſubſtances alimentaires que fournit ce végétal précieux. Quand la canne de maïs eſt verte, elle ſe trouve remplie d'une liqueur ſucrée, qui, par la préparation, donne un ſucre aſſez ſemblable à celui que l'on tire de la canne à ſucre proprement dite; toute la différence ne conſiſte que dans la quantité, qui eſt beaucoup moins grande dans la canne de maïs, qu'elle ne l'eſt dans la canne à ſucre. Les feuilles en verd ſont un excellent fourrage pour les beſtiaux, qui en ſont très-avides. Avant que la ſubſtance moëlleuſe de l'épi à laquelle les grains ſont attachés ſoit dure; c'eſt-à-dire, lorſque cet épi n'eſt encore que de la groſſeur du pouce, on le fend en deux ou en quatre, & on le fait frire avec de la pâte, ce qui forme un mets excellent. On peut auſſi en confire au ſucre ou bien au vinaigre, comme des cornichons. Quand ce grain eſt preſque mûr, il eſt encore ſucré: on peut en manger comme des petits pois & préparés de même, ou bien, en mettant ſimplement les épis entiers à rôtir devant le feu; cela forme un fruit tendre & ſavoureux. On prépare encore ce maïs tendre d'une autre manière: on commence par égrener les épis, on écraſe ces grains, & on les fait deſſécher à une douce chaleur; enſuite on les pile: on les fait légèrement rouſſir ſur le feu, dans un pot de terre ou une marmite; il en réſulte une farine ſucrée, qui a un petit goût de café. C'eſt ce qu'on nomme à la Louiſiane *farine froide*. Pour la manger, on ne fait que la détremper avec un peu d'eau, à froid, & cela forme une ſorte de bouillie fort agréable & fort ſaine.

Quand le maïs eſt mûr & bien ſec, il eſt ſuſceptible de pluſieurs autres préparations. On en fait du gru, du petit gru, du couch-couch, du tac-tac, de la ſagamité, &c. On peut facilement lui ôter le ſon, ſans le réduire en farine, ſoit par des moulins à pilons qu'un cheval fait mouvoir, ſoit en échaudant ce bled avec de la leſſive. Cette dernière manière eſt la ſeule qui ſoit en uſage chez les Nations ſauvages qui n'ont point de demeures fixes. Lorſque le grain eſt ainſi écalé, on peut le faire bouillir avec de la viande, ou bien avec du ſel & de la graiſſe; cela forme un potage beaucoup plus ſain que la ſoupe de pain, & qui nourrit infiniment mieux. Il n'eſt pas indifférent de ſe ſervir de toutes ſortes de maïs pour chacune de ces préparations. Le pain & la bouillie, par exemple, demandent du maïs blanc, qui ſoit un peu farineux; la ſagamité demande du violet; & d'autres, du jaune ou du rouge. N'oublions pas d'ajouter que l'on peut faire de très-bonne eau-de-vie avec du maïs. Les Nègres & les Naturels de l'Amérique en retirent, par la fermentation, une liqueur vineuſe, qui ſouvent les enivre. Nous ajouterons encore que les Sauvages de la Louiſiane font un ſi grand cas de ce bled, qu'ils le regardent comme le préſent le plus précieux du Bon-Eſprit, qu'ils logent dans le ſoleil. Tous les ans, dès que le maïs de printemps commence à mûrir, ils font une fête qui dure huit jours, pour remercier ce Bon-Eſprit. Les François de ce pays nomment ces réjouiſſances: *La grande Fête du Petit-Bled.*

Le Peuple Eſpagnol du Nouveau-Mexique ne mange pas d'autre pain que celui qu'il nomme *tortille.* Pour faire ce pain, on met tremper, pendant une nuit, du maïs brut dans de l'eau un peu aigre; enſuite on l'égoutte & on l'écraſe ſur une pierre avec un moëllon. Lorſqu'il eſt bien écraſé, on en forme de petits pains plats que l'on fait cuire ſur une plaque de tôle. Il faut les manger chauds, car tout le ſon reſte parmi la pâte. Cette préparation eſt ſans doute celle qui convient le mieux à l'eſprit de pareſſe & d'économie du Peuple de cette Province.

La farine de maïs eſt extrêmement blanche: on en fait de la bouillie & du pain. Pour rendre cette farine plus agréable au goût, & pour empêcher qu'elle ne s'envole en la faiſant, on met le grain tremper dans l'eau avant de le piler au moulin. Ce grain s'enfle, & la farine qui en réſulte eſt beaucoup meilleure que ſi l'on écraſoit du maïs ſec entre deux meules, comme cela ſe pratique pour le froment. Malgré cette préparation humide, la farine de ce bled eſt toujours un peu rude au toucher; elle a moins de principe gommeux ou de ſubſtance animaliſée que la farine de froment, & le pain de maïs pur n'eſt agréable au goût que lorſqu'il eſt tendre. Mais ce pain, quoique mal fait, paroît encore plus ſain que celui de froment; car on peut le manger chaud & ſortant du four, ſans en être incommodé. Il ſeroit à deſirer que les perſonnes les plus habiles dans l'Art de la Boulangerie, s'appliquaſſent à perfectionner la pa-

nification de ce pain; ce ſeroit rendre au monde entier le ſervice le plus important: ſervice infiniment au-deſſus de celui de panifier la patate & les pommes de terre, puiſque ces racines ont de la peine à ſe conſerver ſix mois ſans pourrir, & qu'il faut ſacrifier ou perdre une partie de ces ſubſtances pour panifier l'autre. Des raiſons d'économie feront toujours rejetter la converſion de ces racines en pain; car dans les années d'abondance on préférera la panification des grains, qui eſt beaucoup plus ſimple & moins coûteuſe; & dans les années de diſette, on ſe gardera bien de convertir la moitié de ces racines en amidon, ce qui ne peut s'opérer ſans un déchet conſidérable: alors on économiſera ces ſubſtances alimentaires, & l'on préférera de les manger telles que la Nature nous les offre. Ainſi, cette découverte n'a d'utilité réelle, qu'en ce qu'elle peut ſervir à faire du biſcuit de mer, inattaquable par les vers; encore faut-il qu'une longue expérience confirme que ce biſcuit, que les vers rejettent, eſt véritablement auſſi ſain qu'on le prétend.

La ſalubrité du maïs eſt authentique; mais celle des pommes de terre n'eſt pas ſi bien prouvée. La fadeur extrême de ces racines ſemble indiquer le contraire; au moins il eſt beaucoup de perſonnes qui ne peuvent en manger: d'autres prétendent que l'uſage de cet aliment affoiblit le tempérament, & nuit à l'eſtomac, s'il eſt long-temps continué. Le maïs mérite donc infiniment mieux d'exercer les talents des Panificateurs; mais il faut néceſſairement un procédé ſimple & peu coûteux, pour qu'il puiſſe être utile. Je crois que ſi l'on réduiſoit une partie de la farine de ce bled en bouillie claire & bien cuite, on réuſſiroit à faire de meilleur pain. Cette bouillie feroit l'effet d'une gomme, qui lieroit mieux les parties de la pâte, & qui peut-être la rendroit plus ſuſceptible de bien lever. Je ſuis d'autant plus porté à croire qu'il eſt poſſible de perfectionner la panification du maïs, que je ſais qu'on a depuis long temps trouvé le moyen, dans nos Colonies, de faire du pain de manioc, qui ne diffère preſque pas de celui de froment; de plus, les Sauvages de la Louiſiane & du nouveau-Mexique ſavent tirer de la racine de ſquine une farine rouge, fine & douce au toucher, avec laquelle ils font de la bouillie, des galettes & des eſpèces de beignets, frits dans de la graiſſe d'ours, qui ſont délicieux. On pourroit même en faire d'auſſi bon pain qu'avec le plus pur froment. En général, toutes les racines qui peuvent fournir une certaine quantité de fécule, ſont bonnes à faire du pain. Ainſi, l'induſtrie peut trouver en tout temps un remède contre la famine.

Si l'on parvient à donner au pain de maïs toute la perfection néceſſaire pour ſatisfaire les plus délicats, nos Colonies ne feront plus obligées de tirer une immenſe quantité de farine des Etats-Unis. L'Italie & l'Eſpagne, qui éprouvent ſi ſouvent des diſettes de froment, ne ſeront de même plus obligées de prodiguer leur or pour conſerver la vie de leurs Habitants. On en doit dire autant des Provinces méridionales de la

France, principalement de la Provence, qui paie annuellement un gros tribut à l'Etranger, pour les subsistances qu'elle en retire. Il y aura moins de danger alors de permettre l'exportation libre des grains. Enfin, la population pourra doubler dans toutes les parties méridionales de l'Europe, & généralement dans tous les pays chauds, où le maïs réussit à souhait.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Lu par M. LAVOISIER, à la Séance publique de l'Académie Royale des Sciences du 12 Novembre, sur la nature de l'Eau, & sur des expériences qui paroissent prouver que cette substance n'est point un élément proprement dit, mais qu'elle est susceptible de décomposition & de recomposition.

DÈS l'année 1777, dans une suite d'expériences faites en commun par M. Lavoisier & M. Bucquet, ils s'étoient apperçus qu'en brûlant de grandes quantités d'air inflammable, obtenu de la dissolution du fer par l'acide vitriolique, il ne se formoit aucune portion, ni d'air fixe, ni d'aucun autre acide quelconque.

M. Cavendish a fait la même remarque en Angleterre, & il a de plus observé, en opérant dans des vaisseaux secs, qu'il se déposoit sur les parois une portion d'humidité sensible.

Comme la vérification de ce fait étoit d'une extrême importance pour la théorie chymique, M. Lavoisier & M. de la Place se sont proposé de le constater par une expérience en grand : & afin qu'elle eût plus d'authenticité, ils engagèrent plusieurs Membres de l'Académie à y assister. Ils avoient préparé une espèce de lampe à air inflammable à double tuyau, dont l'un fournissoit de l'air inflammable, l'autre de l'air déphlogistiqué. Les deux orifices par lesquels ces airs passoient, étoient fort étroits, afin que la combustion fût très-lente ; & ils étoient proportionnés de manière à fournir les quantités respectives d'air nécessaires à la combustion. La cloche de verre dans laquelle aboutissoit le double tuyau, étoit plongée dans du mercure, & n'avoit aucune communication avec l'air extérieur. M. Lavoisier a donné, dans le mois de Juillet ou d'Août dernier, à l'Académie, une description détaillée de cet appareil. La quan-

tité d'air inflammable qui fut brûlée dans cette expérience, étoit d'environ trente pintes, & celle d'air déphlogiſtiqué de quinze à dix-huit.

Auſſi tôt que les deux airs eurent été allumés, on vit les parois du vaſe dans lequel ſe faiſoit la combuſtion, s'obſcurcir & ſe couvrir d'une grande quantité de gouttelettes d'eau : peu-à peu les bulles augmentèrent en volume ; elles ſe réunirent pluſieurs enſemble, & coulèrent dans le bas de l'appareil, où elles formèrent une couche ſur la ſurface du mercure.

L'expérience finie, on parvint à raſſembler preſque toute l'eau, par le moyen d'un entonnoir, & ſon poids ſe trouva de près de 5 gros ; ce qui répondoit à-peu-près au poids des deux airs réunis. Cette eau étoit auſſi pure que l'eau diſtillée.

Peu de temps après, M. Monge a fait adreſſer à l'Académie le réſultat d'une combuſtion ſemblable, faite à Mézières, avec un appareil tout différent, & qui peut-être eſt plus exact. Il a déterminé, avec un grand ſoin, la peſanteur des deux airs, & il a trouvé de même, qu'en brûlant de grandes quantités d'air inflammable & d'air déphlogiſtiqué, on avoit de l'eau très-pure, & que ſon poids approchoit beaucoup d'être égal au poids des deux airs employés. Enfin, on vient d'apprendre, par une Lettre écrite de Londres par M. Blagden à M. Berthollet, que M. Cavendiſh avoit répété dernièrement la même expérience par différentes voies, & que, quand la quantité des deux airs étoit bien proportionnée, il avoit obtenu conſtamment le même réſultat.

Il eſt difficile de ſe refuſer à reconnoître que dans cette expérience, on forme de l'eau artificiellement, & de toutes pièces, & que par conſéquent les parties conſtituantes de ce fluide ſont l'air inflammable & l'air déphlogiſtiqué, moins la portion de feu qui s'eſt dégagée pendant la combuſtion.

Cependant, avant d'admettre une conſéquence auſſi éloignée de toutes les idées reçues, M. Lavoiſier a penſé qu'il étoit néceſſaire de multiplier les preuves, & ſur-tout après avoir établi, par voie de compoſition, la nature des parties conſtituantes de l'eau, de s'attacher à les retrouver par voie de décompoſition.

Il a rempli dans cette vue, de mercure, une jatte de cryſtal ; il l'a renverſée dans un vaſe rempli de mercure, & il y a introduit une petite portion d'eau & de la limaille d'acier très-pure & non rouillée. Dès le premier jour, le fer a commencé à perdre une partie de ſon éclat métallique ; il s'eſt calciné & s'eſt converti en partie en rouille : en même temps il s'eſt dégagé une quantité d'air inflammable proportionnée à la quantité d'air déphlogiſtiqué qui avoit été abſorbée par le fer, & il a été à portée d'en juger par l'augmentation de poids que la limaille de fer avoit acquiſe après avoir été ſéchée. Voilà donc l'eau, dans cette expérience, qui

ſe décompoſe en deux ſubſtances diſtinctes, l'air déphlogiſtiqué qui s'unit au fer & le convertit en chaux, & l'air inflammable qui ſe ſépare ; & puiſque d'un autre côté, en réuniſſant & recombinant ces deux mêmes ſubſtances, on reforme de l'eau, on eſt encore preſque invinciblement conduit à conclure que l'eau n'eſt point une ſubſtance ſimple, un élément proprement dit, comme on l'avoit toujours penſé.

Il eſt aiſé de ſentir que cette découverte a dû ouvrir à M. Lavoiſier un vaſte champ d'expériences, & elles le portent à croire qu'un grand nombre des phénomènes qu'on a attribués à la décompoſition des corps, paroiſſent au contraire dus à celle de l'eau. La diſſolution des métaux dans les acides en fournit des exemples frappants. Dans preſque toutes ces opérations, le métal commence par ſe calciner avant de ſe diſſoudre, c'eſt-à-dire, qu'il ſe combine avec une certaine quantité d'air déphlogiſtiqué, différente ſuivant la nature du métal. Il prétend avoir obtenu la preuve, d'après des expériences, dont pluſieurs ont été faites en commun avec M. de la Place, que dans toutes les diſſolutions métalliques par l'acide vitriolique, l'air déphlogiſtiqué néceſſaire à la calcination du métal, n'eſt point fourni par l'acide, mais par l'eau, & qu'en même temps l'air inflammable, qui eſt un de ſes principes, devient libre, & ſe dégage dans ſon état aëriforme.

Dans les diſſolutions métalliques au contraire par l'acide nitreux, la plus grande partie de l'air déphlogiſtiqué eſt fournie par l'acide, & l'eau n'y contribue que par quelques portions. Il annonce qu'il n'a encore tenté aucune recherche ſur les diſſolutions par l'acide marin, à cauſe de quelques difficultés que préſente ce genre de combinaiſon, & dont il promet de rendre compte.

Après avoir ſuivi les effets de la décompoſition de l'eau dans la diſſolution & dans la calcination des métaux, M. Lavoiſier a rendu compte de quelques expériences qu'il a entrepriſes dans la même vue ſur la fermentation vineuſe : quoiqu'il convienne qu'il n'a point encore obtenu de réſultat abſolument déciſif, il ſe croit en droit cependant de ſoupçonner, & même de croire que c'eſt à la décompoſition de l'eau qu'eſt due la formation de la partie vineuſe. Dans cette opération, l'air déphlogiſtiqué contenu dans l'eau, s'unit avec la partie charbonneuſe de la ſubſtance ſucrée, & forme l'air fixe, qui ſe dégage pendant tout le temps que dure la fermentation. En même temps, l'air inflammable, modifié & combiné avec une autre portion d'eau, par le moyen d'un intermède encore inconnu, forme la partie ſpiritueuſe ; de même en ſuivant les opérations de la végétation, il paroît porté à croire que c'eſt à l'air inflammable contenu dans l'eau, qu'eſt due la formation de la matière combuſtible des végétaux. Ces aſſertions ſans doute paroîtront peut-être haſardées au premier coup-d'œil : mais indépendamment des preuves contenues dans ce premier Mémoire, M. Lavoiſier en promet ſucceſſivement le développement, & il termine

ſon Mémoire par cette concluſion modeſte: C'eſt que ſi la décompoſition de l'eau dans une multitude d'opérations de la Nature & de l'Art n'eſt pas rigoureuſement démontrée, elle eſt au moins infiniment probable.

LETTRE

DE M. OTHON-FRÉDÉRIC MULLER,

Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences,

A M. L'ABBÉ ROZIER.

MONSIEUR,

DANS l'*Extrait des Obſervations faites ſur les Anémones de mer*, inſéré dans le *Journal de Phyſique*, Septembre 1781, page 203, l'Auteur fait mention d'un animal, dont un certain organe ſéparé du corps a continué à ſe mouvoir, comme les parties coupées des anémones. Il le nomme *un genre d'animal dont il y a deux eſpèces, brunes & blanches*. Dans la ſeconde partie du premier volume de mon *Hiſtoria Vermium*, publiée en 1774, j'ai fait la deſcription de trente-une eſpèces de ce genre, ſous le nom de *faſciola:* elles ſe trouvent, pour la plus grande partie, dans les eaux douces; depuis, j'en ai découvert encore une douzaine. M'étant aſſuré que la *douve* ou *faſciola hepatica* (quoique les plus célèbres Naturaliſtes prétendent le contraire) ne vive que dans les animaux, j'ai laiſſé, dans mon *Prodromus* de la *Zoologia Danica*, le nom de *faſciola* aux animaux inteſtinaux du caractère de la douve, & donné le nom de *planaria* à ceux de l'eau-douce & de la mer, qui ont le corps plat & deux ouvertures en deſſous. J'avois indiqué la blanche de l'Auteur anonyme, ſous le nom de *planaria lactea* (1), & j'avois obſervé qu'elle a deux yeux noirs, des entrailles ramifiées, & un organe cylindrique qui ſort de l'orifice, ſitué en deſſous vers le milieu du corps, que je ſoupçonnois, comme l'obſervateur anonyme l'a prouvé, ſervir à prendre la nourriture. Cet animal reſſemble beaucoup à la *pellicule animée* de M. *Dicquemare* (2), qui

(1) *Zool. Dan. Prodr.* 2787. *Verm. Hiſt.*, *vol.* 1, *part.* 2, 61.
(2) Journ. de Phyſ., Février 1781, pag. 141, tom. II, f. 4 & 6.

pourtant eſt marine, & appartient à la famille des *planaria* à pluſieurs yeux (1). J'avois nommé la *brune* du même nom [*planaria brunea*] (2). La *blanche* eſt la plus commune. MM. *Linné* & *Pallas* l'ont déjà connue; j'en ai donné une figure dans le dix-huitième cahier du *Naturforſcher*, t. 3, f. 8—9, & j'ai corrigé les mépriſes des Obſervateurs, occaſionnées par ce vermiſſeau.

Auſſi-tôt que j'eus lu les obſervations de l'Anonyme, je cherchois de ces vers plats pour voir le phénomène dont il s'agit; je ne le voyois qu'en partie, parce que le bouton blanc ſortoit bien, mais il ne ſe détachoit pas. Je mis l'animal une ſeconde fois ſur le bout de mon doigt; le bouton ſe prolongeoit en corps cylindrique, dont l'extrémité étoit évaſée en pavillon renverſé, & ſe tournoit tantôt de l'un, tantôt de l'autre côté. Je cherchois à le préſenter encore à l'eau; mais l'animal ſe rompit en deux. Les parties miſes dans l'eau ne ſe mouvoient pas; mais l'organe dont il s'agit, & principalement le bord du pavillon, continuoient quelques minutes à s'agiter, ſans que l'organe ſe détachât. De la rupture de l'animal, ſortirent pluſieurs molécules, ou des œufs.

Deux jours après, je trouvai l'eſpèce *noire* (*planaria nigra*, *vermium Hiſt. loc. cit.*, *pag.* 541), dont M. *Pallas* (3) a fait mention, & dont M. *Trembley* (4) a donné une figure. Je mis ce vermiſſeau ſur mon doigt; il ſouffroit & faiſoit ſortir l'organe cylindrique, qui étoit plus petit que celui de la *blanche*. L'animal perdoit bientôt ſon humidité, & ſe deſſéchoit; néanmoins l'organe continuoit ſes ondulations. Voulant préſenter l'animal à l'eau, je le rompis à l'ouverture d'où ſortoit l'organe: celui-ci n'interrompoit point ſon mouvement. Je le plongeai, avec la pointe d'une épingle, dans une goutte d'eau, & le préſentai au microſcope: il avoit la figure d'un boyau évaſé par un bout, ſans aucun deſſin de pavillon. Le mouvement étoit diminué; cependant il fit entrer, par des ſuccions, quelques animalcules microſcopiques dans ſa cavité.

---

(1) *Prodr.*, *pag.* 223=5.
(2) *Prodr.*, 2673, *Verm.*, *loc. cit.*, *pag.* 54.
(3) *Infeſt. intra viventia*, *pag.* 29.
(4) *Polyp.*, *tom. VII*, *f.* 9.

DESCRIPTION

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PRIX *distribués & annoncés par la Société Royale de Médecine, dans sa Séance publique tenue au Louvre le 26 Août* 1783.

LA SOCIÉTÉ avoit proposé, dans sa Séance publique du 27 Août 1782, pour sujet d'un Prix de la valeur de 200 livres, dû à la bienfaisance d'un de ses Membres, qui ne s'est point fait connoître, le Programme suivant : *Déterminer, par des observations exactes, si le Scorbut est contagieux.*

Cette question, qui intéresse l'administration des Hôpitaux, a été proposée pour seconder les vues du Gouvernement.

Parmi les Mémoires reçus, deux ont paru devoir être couronnés & partager le Prix.

Le premier a été envoyé par M. *Goguelin*, Docteur en Médecine, & Correspondant à Moncontour en Bretagne. Ce Médecin a déjà remporté, en 1781, un Prix, au jugement de la Société, sur le traitement du scorbut.

Le second est de M. *Bougourd*, Docteur en Médecine & en Chirurgie, Correspondant à Saint-Malo.

L'*Accessit* a été mérité par l'Auteur anonyme du Mémoire ayant l'épigraphe suivante : *Ægritudinem esse contagiosam cognosces ex genere morbi & ex iis quæ sequuntur.* Tract. de Morb. Cont.

La Société a cru devoir faire une nouvelle distribution de Prix dans cette Séance aux Auteurs des meilleurs Mémoires sur les épidémies : elle en a décerné six, chacun de la valeur d'un jetton d'or, dans l'ordre suivant :

Le premier à M. *Barrère*, Correspondant de la Société, à Montlouis en Roussillon.

Le second à M. *Baumes*, Correspondant à Lunel en Languedoc.

Le troisième à M. *Girod*, Associé regnicole à Besançon.

Le quatrième, à M. *Bouffey*, Correspondant à Argentan.

Le cinquième à M. *Companyo* neveu, Correspondant à Ceret en Roussillon.

Le sixième à M. *le Jau*, Correspondant à Phalsbourg en Alsace.

Dans le Concours ouvert pour la Topographie, les Auteurs des Mémoires

ſuivants ont mérité les trois Prix qu'elle avoit à diſtribuer.

Le premier Mémoire contient une Deſcription topographique & médicale de Lunéville, par MM. *Caſtara*, Chirurgien du Roi dans cette Ville; & *Percy*, Docteur en Médecine, & Chirurgien-Major du Régiment de Cavalerie de Berry. La Société leur a adjugé à chacun un jetton d'or.

Le ſecond eſt intitulé: Topographie phyſique & médicale de la Suiſſe, par M. *Didelot*, Docteur en Médecine, Membre de pluſieurs Académies, à Remiremont. Il lui a été adjugé une Médaille de la valeur d'un jetton d'or.

Le troiſième eſt un Supplément à l'Ouvrage publié dernièrement par M. *Darluc*, ſur la Provence. Le commencement de ce travail a été couronné par la Société; la ſuite lui a paru mériter la même diſtinction. Il lui a été adjugé une médaille de la même valeur que la précédente.

Prix annoncés.

La Société avoit propoſé, dans ſa Séance tenue au Louvre le 28 Août 1781, pour ſujet d'un Prix dû à la bienfaiſance de feu Mademoiſelle Guérin, la queſtion ſuivante: *Déterminer, par l'analyſe chymique, quelle eſt la nature des Remèdes antiſcorbutiques tirés de la famille des Crucifères.* Les vues de la Société n'ayant point été remplies, elle propoſe ce ſujet de nouveau, avec les modifications ſuivantes: *Elle demande toujours quelle eſt la nature des Plantes antiſcorbutiques priſes dans la claſſe des Cruciferes; mais elle n'exige point un travail chymique complet ſur toutes les Plantes de cette famille. Il ſuffira que les Auteurs faſſent l'analyſe exacte de deux ou trois de ces plantes, telles que le cochlearia, le creſſon, le raifort.* La Compagnie deſire fixer l'incertitude qui règne dans les Ouvrages de matière médicale ſur la nature de ces végétaux; ce qui ne peut ſe faire que par un travail ſuivi ſur quelques-unes de ces plantes, avec les ſoins & la préciſion que la Chymie moderne peut apporter dans l'analyſe végétale. Ce Prix, de la valeur de 300 liv., ſera diſtribué dans la Séance publique du Carême de 1785, & les Mémoires ſeront envoyés avant le premier Janvier de la même année.

La Société propoſe, pour ſujet du Prix de 600 liv. fondé par le Roi, la queſtion ſuivante: *Déterminer quels ſont les avantages & les dangers du Quinquina, adminiſtré dans le traitement des différentes eſpèces de Fièvres rémittentes.*

On les conſidérera d'abord dans l'état le plus ſimple: on examinera enſuite les principales complications, & on indiquera ce que l'on doit attendre du quinquina dans ces différents cas: on recherchera quelles ſont les circonſtances dans leſquelles on doit s'abſtenir de donner ce médicament à grande doſe, & avec quelle précaution on peut quelquefois ſe le

permettre; & ces différents principes réſulteront de la nature approfondie de ces fièvres. Ce Prix ſera diſtribué dans la Séance publique de la Fête de Saint-Louis 1785. Les Mémoires ſeront envoyés avant le premier Mai de la même année 1785.

La Société de Médecine a demandé, dans ſes Programmes, des obſervations ſur les maladies des beſtiaux, & elle a diſtribué pluſieurs fois des Prix à ceux qui ont rempli ſes vues à ce ſujet. Parmi les Mémoires qu'elle a reçus ſur cette matière, elle a diſtingué ceux de M. Huzard, Artiſte Vétérinaire, demeurant à Paris; & elle lui a adjugé une Médaille en argent de la même forme que celle qu'elle fait frapper en or pour ſes grands Prix.

Elle diſtribuera des Prix d'encouragement à ceux qui correſpondront le plus exactement avec elle, de même qu'à ceux qui lui communiqueront des Mémoires; 1°. ſur la Conſtitution médicale des Saiſons; 2°. ſur la Topographie médicale des différentes Villes ou Cantons; 3°. ſur l'analyſe & les propriétés des Eaux Minérales; 4°. ſur les Maladies aiguës ou chroniques auxquelles les beſtiaux de toute eſpèce ſont ſujets dans chaque pays.

Les Mémoires qui concourront à ces Prix, ſeront adreſſés, francs de port, à M. Vicq-d'Azyr, *Secrétaire perpétuel de la Société, & ſeul chargé de la Correſpondance de cette Compagnie, rue des Petits-Auguſtins, n°. 2, avec des billets cachetés, contenant le nom de l'Auteur, & la même Epigraphe que le Mémoire.*

Ceux qui enverront des Mémoires pour concourir aux Prix d'émulation, pourront les ſigner & les adreſſer au Secrétaire, par la voie ordinaire de la Correſpondance de la Société. Il en ſera de même pour les Mémoires ſur le Croup.

PROGRAMME *relatif à la Correſpondance de la Société Royale de Médecine, ſur la Conſtitution Médicale des Saiſons, & ſur les Epidémies, lu dans la Séance tenue au Louvre le 26 Août 1783.*

La deſcription & le traitement des maladies épidémiques étant le but principal de ſes travaux, elle a arrêté que tous les Médecins, Chirurgiens & Phyſiciens du Royaume, ſeroient invités de nouveau à correſpondre avec elle ſur tout ce qui peut y avoir rapport; & pour fixer davantage leur attention ſur ces recherches, elle a ſtatué ce qui ſuit:

I. La bienfaiſance du Gouvernement & la générosité de quelques-uns des Membres de la Société Royale, l'ayant miſe à portée de diſpoſer d'une ſomme de 3000 liv., deſtinée à fournir des encouragements pour les travaux relatifs aux épidémies, il ſera ouvert un Concours, dans lequel elle diſtribuera des médailles aux Auteurs des meilleurs Mémoires & Obſervations ſur la Conſtitution médicale des Saiſons, & ſur les Maladies épi-

démiques du Royaume. Elle voit avec plaiſir que, dans l'exécution de ce plan, il lui ſera poſſible de témoigner ſa ſatisfaction à un plus grand nombre d'Auteurs.

II. Cette diſtribution de Prix ſe fera dans les Séances publiques de l'année 1786, un eſpace de deux années étant néceſſaire pour recueillir des faits de cette nature, & pour raſſembler les Obſervations qui doivent être envoyées à la Société.

III. Il y aura deux manières de mériter ces Prix.

1°. Par une correſpondance ſuivie pendant cet intervalle de temps, ſur la Conſtitution médicale des Saiſons, c'eſt-à-dire, ſur les Obſervations Noſologiques journalières, comparées avec les principaux réſultats que la Météorologie fournit, & dont l'enſemble forme l'Année Médicale (*Annus Medicus*), que tout Médecin peut rédiger dans le lieu qu'il habite. Toutes choſes égales d'ailleurs ſous ce premier rapport, ceux qui correſpondront exactement mériteront la préférence.

2°. Par des Mémoires bien faits, ſoit, 1°. ſur une épidémie iſolée, ou ſur la conſtitution d'une ſaiſon pendant laquelle il aura régné des maladies remarquables; ſoit, 2°. en réponſe à des Queſtions ou Programmes concernant la nature & le traitement des Maladies épidémiques, que la Société ſe réſerve le droit de propoſer dans ſes Séances publiques ſuivantes.

Il y aura dans ce concours des Prix diſtribués ſuivant ces deux ordres de mérite.

IV. Ce Programme ſera publié par la voie des Journaux, afin que tous les gens de l'Art en ſoient informés; & à dater de ſa diſtribution, tous les Mémoires & obſervations qui y ſeront relatifs ſeront ſoigneuſement conſervés dans des cartons particuliers, pour être préſentés au Concours, dont on vient d'expoſer les conditions.

Les Mémoires & Obſervations relatifs à la Conſtitution Médicale des Saiſons & aux Epidémies, ſeront adreſſés, comme tout ce qui concerne la Correſpondance de la Société Royale, à M. Vicq-d'Azyr, *Secrétaire Perpétuel de la Société Royale de Médecine, rue des Petits-Auguſtins, n°. 2, par la voie ordinaire de la Correſpondance de cette Société, & ainſi qu'il eſt d'uſage depuis qu'elle eſt établie, c'eſt-à-dire, avec une double enveloppe; la première, à l'adreſſe de M.* Vicq-d'Azyr; *la ſeconde, ou celle extérieure, à l'adreſſe de* Monſeigneur le Contrôleur-Général des Finances, à Paris, *dans le département & ſous les auſpices duquel ſe fait cette Correſpondance.*

Suite de la Séance publique de la Société Royale de Médecine.

Après la lecture des deux Programmes de Prix, on a entendu celle d'un Mémoire de M. Mauduyt, ſur quelques nouveaux moyens d'adminiſtrer l'Electricité Médicale.

Le Secrétaire a lu une Notice sur la vie & les Ouvrages de MM. Harmant, Président du Collége Royal de Nancy; Buttet, Chirurgien à Etampes, Membre de l'Académie Royale de Chirurgie; & Vetillart du Robert, Médecin au Mans, Correspondants de la Société.

On a fait la lecture d'un Mémoire de MM. de Lassone père & Cornette, sur une nouvelle manière de préparer, à peu de frais, & en très-peu de temps, l'extrait d'opium par digestion, & sur ses effets comparés avec l'extrait d'opium préparé par une digestion de six mois.

M. Vicq-d'Azyr, Secrétaire perpétuel, a lu l'Eloge de M. Pringle, célèbre Médecin Anglois, Associé-Etranger de la Société.

L'Académie Royale des Sciences de Toulouse tint sa Séance publique le 25 Août dernier. Le Discours d'ouverture fut prononcé par M. du Bernard, vice-Président. Après quelques réflexions sur la vie de Fermat, il annonça que l'Auteur du Mémoire couronné étoit M. Genty, & il fit l'analyse de cet Ouvrage.

M. Darquier prononça ensuite l'éloge de M. Garipuy le père, & le Père Sermet, celui de M. Dumas.

M. l'Abbé Legris lut une Notice abrégée des Ouvrages de Physico-Mathématiques; M. de la Peyrouse, de ceux de Médico-Physique; & le Père Sermet, de ceux des Inscriptions & Belles Lettres, qui avoient été présentés à l'Académie dans le cours de cette année.

L'Académie avoit proposé deux sujets de Prix pour l'année 1783. Le premier étoit *l'influence de* Fermat *sur son siècle, relativement aux progrès de la haute Géométrie & du Calcul, & l'avantage que les Mathématiques ont retiré depuis & peuvent retirer encore de ses Ouvrages.*

L'Académie a adjugé ce Prix, qui étoit double, au Mémoire n°. 3, qui a pour devise: *Usque ego postera crescam laude recens.* L'Auteur de cet Ouvrage est M. *Genty*, Docteur Agrégé en l'Université de Paris, de la Société Royale d'Agriculture d'Orléans, Professeur de Philosophie au Collége Royal de la même Ville.

Le second sujet proposé pour cette même année 1783, étoit *de déterminer les moyens les plus avantageux de conduire dans la Ville de Toulouse une quantité d'eau suffisante, soit des sources éparses dans le territoire de cette Ville, soit du fleuve qui baigne ses murs, pour fournir, en tout temps, dans les différents quartiers, aux besoins domestiques, aux incendies & à l'arrosement des rues, des places, des quais & des promenades.*

Les vues de la Compagnie n'ayant pas été remplies, elle le propose de nouveau pour l'année 1785, en avertissant les Auteurs qui voudront concourir, que les Ouvrages pour ce Prix devront être remis par tout le mois de Janvier de l'année 1785, & que le terme est de rigueur.

Les Auteurs joindront à leurs projets le plan des ouvrages à faire, avec les élévations, les coupes & les eſtimations néceſſaires pour conſtater la ſolidité & la dépenſe de l'entrepriſe. Ils donneront auſſi un apperçu des frais de conſtruction des tuyaux de dérivation & de conduite pour amener les eaux dans les maiſons des Particuliers; ils ſeront libres de faire uſage à leur gré des eaux de ſource & des eaux de la Garonne, relativement aux quartiers de la Ville qui pourront être plus aiſément & plus abondamment fournis de ces diverſes eaux, même de ne propoſer que les unes ou les autres pour tous les objets de ſervice. Les Auteurs trouveront, dans le premier volume des Mémoires de cette Compagnie, un nivellement des principales rues & places de la Ville.

L'Adminiſtration municipale de cette Ville, pénétrée de l'importance de ce dernier ſujet, & du peu de proportion qui ſe trouve entre les travaux qu'il exige, & une ſomme de 1000 livres que l'Académie peut aſſigner pour ce Prix, a délibéré d'y ajouter 100 louis; de manière que le prix total ſera de 3400 liv.

L'Académie propoſe, pour le ſujet du Prix qu'elle diſtribuera en 1786, de *déterminer les moyens de conſtruire un Pont de charpente de vingt-quatre pieds de voie, & d'un ſeul jet, c'eſt-à-dire, ſans piles, ſur une rivière de 450 pieds de largeur, dont les rives ſont ſupérieures d'environ 25 pieds au niveau des eaux ordinaires.*

Les bois de chêne ou de ſapin qu'on emploiera pour cette conſtruction, ne devront pas excéder 30 pieds de longueur & 15 pouces de hauteur.

La ſolidité de cet ouvrage devra être telle, qu'il puiſſe réſiſter au poids de deux voitures qui ſe croiſeroient, & ſeroient chargées chacune de ſix milliers peſant.

Les Auteurs donneront la démonſtration des forces réſultantes de l'arrangement des bois qu'ils auront employés, & de la forme de conſtruction qu'ils auront adoptée. Ils joindront auſſi à leur Mémoire les plans, coupes & profils néceſſaires pour l'intelligence de l'ouvrage, avec les détails des aſſemblages ſur une échelle propre à en faire diſtinguer nettement toutes les parties.

On fut informé, en 1781, que l'Académie propoſoit, pour le ſujet du Prix de 1784, *d'aſſigner les effets de l'Air & des Fluides aériformes, introduits ou produits dans le corps humain, relativement à l'économie animale.* Le Prix ſera double, & l'Auteur couronné recevra 100 piſtoles.

Quant au Prix de 1785, qui ſera de 500 livres, l'Académie annonça, en 1782, qu'elle propoſoit *d'expoſer les principales révolutions que le Commerce de Toulouſe a eſſuyées, & les moyens de l'animer, de l'étendre & de détruire les obſtacles, ſoit moraux, ſoit phyſiques, s'il en eſt, qui s'oppoſent à ſon activité & à ſes progrès.*

Les Savants ſont invités à travailler ſur les ſujets propoſés. Les Membres de l'Académie ſont exclus de prétendre aux Prix, à la réſerve des Aſſociés étrangers.

Ceux qui compoſeront ſont priés d'écrire en François ou en Latin, & de remettre une copie de leurs Ouvrages, qui ſoit bien liſible, ſur-tout quand il y aura des calculs algébriques.

Les Auteurs écriront au bas de leurs Ouvrages une Sentence ou Deviſe; ils pourront auſſi joindre un billet ſéparé & cacheté, qui contienne la même Sentence ou Deviſe, avec leur nom, leurs qualités & leur adreſſe.

Ils adreſſeront le tout à M. l'Abbé de Rey, Conſeiller au Parlement, Secrétaire perpétuel de l'Académie, ou le lui feront remettre par quelque perſonne domiciliée à Toulouſe. Dans ce dernier cas, il en donnera ſon récépiſſé, ſur lequel ſera écrite la Sentence de l'Ouvrage, avec ſon numéro, ſelon l'ordre dans lequel il aura été reçu.

Les paquets adreſſés au Secrétaire, doivent être affranchis.

Les Ouvrages ne ſeront reçus que juſqu'au dernier jour de Janvier des années pour les Prix deſquelles ils auront été compoſés.

L'Académie proclamera, dans ſon aſſemblée publique du 25 du mois d'Août de chaque année, la pièce qu'elle aura couronnée.

Si l'Ouvrage qui aura remporté le Prix a été envoyé au Secrétaire en droiture, le Tréſorier de l'Académie ne délivrera le Prix qu'à l'Auteur même, qui ſe fera connoître, ou au porteur d'une procuration de ſa part.

S'il y a un récépiſſé du Secrétaire, le Prix ſera délivré à celui qui le préſentera.

L'Académie, qui ne preſcrit aucun ſyſtême, déclare auſſi qu'elle n'entend pas adopter les principes des Ouvrages qu'elle couronnera.

EXTRAIT *de la Séance publique tenue le* 17 *Août* 1783, *par l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Dijon.*

M. Maret, Secrétaire perpétuel, a ouvert la Séance, & a dit:

Les ſuccès des Auteurs, qui, l'année dernière, concoururent au Prix Propoſé par l'Académie, procurèrent à cette Compagnie la ſatisfaction de célébrer un double triomphe, & l'engagèrent à diſtribuer deux médailles d'or, quoiqu'elle n'en eût promis qu'une ſeule.

Loin de jouir cette année du même avantage, l'Académie qui pouvoit diſpoſer de deux Médailles, qui les avoit annoncées aux Phyſiciens comme un objet d'émulation, a le chagrin d'être obligée de les réſerver toutes deux.

Le ſujet de ce Prix étoit la Théorie des Vents. L'Académie l'avoit choi-

proposé pour celui de 1780, & s'étoit vu forcée de le proposer une seconde fois. Elle espéroit que ce nouveau concours, plus heureux que le premier, répandroit sur cet objet intéressant une lumière qui ne laisseroit plus d'obscurité, & c'est avec bien du regret qu'elle annonce que ses espérances n'ont pas été remplies.

Son équité cependant exige qu'elle avoue que, parmi les Mémoires envoyés au concours, il y en a plusieurs qui ne se sont pas beaucoup éloignés du but, & que quatre d'entr'eux ont mérité ses éloges.

Ces Mémoires portent pour épigraphes :

Le premier : *Ne prédisons jamais les effets dont toutes les causes ne peuvent être connues.*

Le second : *Vel sic, vel me natura fefellit.*

Le troisième : *Sunt aliquot res quarum unam dicere causam non satis est.*

Le quatrième : *Ut repetit gladiator arenam.*

Les Auteurs de tous ces Ouvrages ont fait preuve de connoissances très-étendues. On voit que tous ont bien saisi le sens du problême, & que tous avoient les talents nécessaires pour le résoudre. Mais, indépendamment des légers défauts qu'un examen réfléchi a fait appercevoir dans leurs Mémoires, il est un reproche essentiel à faire à tous ces Auteurs, celui de n'avoir pas donné une solution satisfaisante d'une des parties du problême, la plus difficile, il est vrai, mais la plus nécessaire pour compléter la théorie des vents; celle qui concerne les mousſons.

L'Académie avoit pris la résolution de renoncer à ce sujet, si les efforts des concurrents n'étoient pas plus heureux dans le nouveau concours que dans le premier. Mais en lui prouvant que le problême n'est pas insoluble, & seulement très-difficile, le travail des Auteurs qu'elle a cru dignes d'être encouragés par des éloges, lui a fait concevoir l'espérance d'en obtenir quelque jour la solution, & l'a déterminée à proposer encore le même sujet.

L'Académie ne fixe point de terme pour la remise des Ouvrages. Les deux Médailles seront adjugées à celui ou à ceux qui, en quelque temps que ce soit, auront envoyé un Mémoire où la théorie des vents sera exposée de manière à rendre raison de tous les phénomènes qu'offrent ces météores.

Cette Compagnie verra avec plaisir les mêmes Auteurs rentrer en lice; & pour diminuer, autant qu'il lui est possible, ce que son jugement peut avoir de désagréable pour ces savants Physiciens, elle a cru devoir, par une courte notice de leurs Ouvrages, leur faire appercevoir les motifs qui l'ont décidée à ne pas distribuer le Prix proposé.

Le Mémoire qui a pour épigraphe : *Ne prédisons jamais les effets dont toutes les causes ne peuvent pas être connues*, annonce dans son Auteur un homme maître de son sujet, qui ne s'est mis à l'ouvrage qu'après l'avoir

l'avoir bien médité, & qui joint à une force de raisonnement assez commune, à un esprit méthodique, le talent rare de la précision.

Mais le desir d'être précis lui a fait négliger une infinité de détails que lui auroient fournis les observations géographiques, celles des Voyageurs, & des Physiciens, & lui a fait croire inutile une exposition succinte du Système de Daniel Bernouilli, sur la formation du vent d'E. par la rotation de la terre.

Il n'a pas donné assez de développement à l'influence des gaz dans la production des vents, & il a hasardé une définition de l'air, susceptible de beaucoup d'objections.

L'Auteur du Mémoire, dont l'épigraphe est : *Vel sic, vel me natura fefellit*, sans écrire avec autant de précision que celui du Mémoire précédent, mérite également des éloges sur la discrétion de son style. Il en mérite encore sur la distribution des parties de son Ouvrage, sur l'enchaînement des principes & des conséquences, sur l'usage heureux qu'il a fait des observations des Voyageurs; & l'on voit que cet Auteur connoît parfaitement la surface du globe.

Mais, en exposant les causes générales des vents, il ne fait pas mention des effets de la rotation de la terre. S'il a eu des motifs pour exclure cette cause, le respect dû à l'opinion d'un Savant aussi distingué que Daniel Bernouilli, auroit dû l'engager à la réfuter.

Les inductions que l'Auteur tire de la formation des marées par l'attraction de la lune, pour expliquer la formation du vent par la même cause, ont paru un peu exagérées. Ses réflexions sur la differente densité des couches de l'atmosphère, ont semblé insuffisantes pour faire adopter l'opinion qu'il hasarde. On a vu avec peine que, dans le nombre des causes particulières des vents, il n'ait pas fait mention des gaz & de l'électricité.

On ne peut pas faire ce dernier reproche à l'Auteur du Mémoire désigné par l'épigraphe : *Sunt aliquot res quarum unam dicere causam non satis est.* Ces deux causes des vents, qu'il nomme variables, sont exposées d'une manière lumineuse, dans la cinquième section de son Ouvrage. On lui doit des éloges sur le développement des causes des vents généraux. On lui en doit encore sur ce qu'il dit de l'influence des vents secs ou humides, chauds ou froids, sur l'économie animale. Cet Auteur, comme celui du Mémoire précédent, s'est montré très instruit en Géographie, & a tiré un très-grand parti des observations des Voyageurs.

Mais son style, toujours pur, souvent élevé, n'a pas toujours la précision & la clarté nécessaires dans les Ouvrages scientifiques. On auroit desiré que l'Auteur n'eût pas quelquefois donné, comme neuves, des opinions déjà connues, & n'eût pas souvent perdu de vue les avantages de la modestie.

Dans le Mémoire qui a pour deviſe : *Ut repetit gladiator arenam*, on reconnoît un homme très-ſavant, qui, pour parvenir au but qu'il s'eſt propoſé, a mis à contribution les Phyſiciens, les Géographes, les Voyageurs de tous les ſiècles; mais qui, ébloui par l'influence de l'éther dans la production de la plupart des météores, & de celle de la matière électrique, qui eſt une modification de l'éther, donne l'électricité pour cauſe unique des vents généraux; & dans l'énumération des cauſes particulières des vents variables, l'aſſocie à la production des différents gaz, & aux différents obſtacles qui varient la direction des vents.

Il eſt très-probable que l'éther, que la matière électrique contribuent pour beaucoup à la formation de ces météores : mais on peut au moins douter que d'autres cauſes ne déterminent pas les vents généraux, ou ne concourent pas à les produire.

L'Auteur, qu'on peut louer ſur l'enchaînement de ſes principes & de ſes conſéquences, ne porte pas la conviction dans l'eſprit, parce que ſes principes peuvent être conteſtés.

Tout ce qu'il dit des effets des différentes eſpèces de vents ſur les végétaux & ſur les animaux, donne à ſon Mémoire un mérite fait pour lui concilier des ſuffrages; mais ſon Ouvrage eſt déparé par des répétitions, qui le rendent d'une prolixité déſagréable. On lit, avec beaucoup de ſatisfaction & avec beaucoup d'avantages, tous les détails dans leſquels il eſt entré ſur les Obſervations Météorologiques; on applaudit aux deſcriptions qu'il a données de pluſieurs inſtruments de ſon invention, capables de hâter les progrès de la ſcience météorologique : mais on pourroit dire, *non erat hic locus*, & l'on regrette qu'avec autant d'érudition & de génie, l'Auteur de ce Mémoire n'ait pas atteint le but auquel tant de moyens lui donnoient le droit d'aſpirer.

Nous croyons que la Notice critique des Mémoires que l'Académie a diſtingués, inſpirera les mêmes regrets à tous ceux qui s'intéreſſent aux progrès de la Phyſique, & nous eſpérons que les Auteurs n'y verront qu'une preuve de l'eſtime que la Compagnie a conçue pour eux, & du deſir qu'elle a d'être un jour autoriſée à leur décerner le Prix qu'elle s'eſt vu néceſſitée de réſerver.

M. Picardet l'aîné a lu un Diſcours, dont l'objet étoit de prouver, que les Belles-Lettres pouvoient, à tout âge, occuper les hommes auſſi agréablement, auſſi utilement que les Sciences & les Arts.

On a fait lecture de quelques fragments d'un Ouvrage de M. le Gentil, Prieur de Fontenay, relatif aux moyens d'accélérer ou de retarder à volonté la fermentation vineuſe, & la perfection du vin.

M. Maret a terminé la Séance par l'hiſtoire du Tremblement de terre qu'on a éprouvé le 6 Juillet dernier en cette Ville, dans une

partie de la Province du Comté de Bourgogne, de la Bresse & du Beaujolois.

L'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon s'est vue contrainte, à regret, de ne pouvoir distribuer aucun des Prix qu'elle avoit proposés pour cette année.

Le Prix relatif *aux Arts*, fondé par M. *Christin*, devoit être décerné au Mémoire qui auroit *déterminé le genre d'industrie convenable pour occuper utilement les Habitants de la plaine du Forez, sans nuire aux travaux de la campagne.*

Elle a reçu trois Mémoires. Un seul pouvoit prétendre au Prix, les deux autres, étant signés des Auteurs, n'ont point été dans le cas de concourir, & d'ailleurs ne rempliſſent, en aucune manière, les objets du Problême. Elle s'empresse de donner des éloges à celui qui porte pour devise ces mots : *Dux, amor patriæ.* En prorogeant le concours, elle espère que l'Auteur, qui joint la connoissance du local à l'amour de la Patrie, profitera de ce délai pour expliquer plus en détail les moyens d'exécuter ce qu'il propose.

L'Académie doit aussi des remerciements & des éloges à un Citoyen éclairé, qui, sans prétendre à la couronne, lui a communiqué d'intéressantes observations sur le même sujet.

Elle avoit proposé un Prix extraordinaire sur *la mixtion de l'alun dans le vin, considérée relativement à la conservation du vin & de la santé.* Ce Prix consistoit en une Médaille de 300 livres, ci-devant réservée sur la fondation de M. *Christin*, & en pareille somme, ajoutée par un Académicien.

Un seul Mémoire a été présenté au concours ; il a pour épigraphe : *Sunt certi denique fines.* L'Académie ne peut refuser des louanges à la théorie chymique : mais le défaut d'expériences *comparées* & suffisantes, 1°. sur la conservation du vin par l'alun, 2°. sur les dangers que présente l'usage intérieur & habituel d'une substance aussi active, 3°. sur les divers moyens de reconnoître les vins *alunés*, a fait renvoyer le Prix, & continuer le sujet à l'année 1785.

Son extrême importance dans nos Provinces, sous tous les rapports chymiques, économiques & diététiques, a engagé l'Académie à désirer des expériences faites en grand, & à porter le Prix à la somme de 1200 liv.

Quant à celui qu'elle avoit proposé relativement à *la découverte de l'Amérique*, consistant en la somme de 1200 liv., dont M. l'Abbé *Raynal* a fait les fonds, ce concours a été ombreux. Seize Mémoires ont été admis ; quelques-uns annoncent, de la part des Auteurs, un travail proportionné à l'étendue du sujet : mais plus il intéresse l'humanité, plus il

exige de mérite dans ſes développements ; & en général, aucun Mémoire n'a paru ſuffiſamment remplir les vues indiquées dans le Problême & dans les trois grandes queſtions qu'il préſente. Cependant ce ſujet eſt trop beau & trop important pour ne pas eſpérer qu'en donnant encore du temps aux Auteurs, il ne faſſe éclore quelqu'Ouvrage plus ſatisfaiſant.

L'Académie s'eſt décidée, par ces conſidérations, à l'annoncer de nouveau, à proroger le terme fixé pour la diſtribution du Prix, & à la renvoyer à l'année 1785. Elle déclare néanmoins qu'elle a particulièrement diſtingué deux Mémoires, qui lui ont paru mériter des éloges à beaucoup d'égards: 1°. celui qui, ſuivant l'ordre de ſa réception, eſt coté n°. 7 au concours, & dont la deviſe eſt: *Ferrea primùm..... deſinet ac toto ſurget gens aurea mundo.* VIRG. *Buc.*; 2°. le Mémoire n°. 15, dont l'Auteur a adopté la deviſe du Prince *Henri: Le deſir de faire le bien.*

Sujets propoſés pour l'année 1784.

I. L'Académie a propoſé le ſujet ſuivant, pour le Prix de *Mathématiques* fondé par M. *Chriſtin.*

1°. *Expoſer les avantages & les inconvénients des voûtes ſurbaiſſées dans les différentes conſtructions, ſoit publiques, ſoit particulières, où l'on eſt en uſage de les employer.*

2°. *Conclure de cette expoſition, s'il eſt des cas où elles doivent être préférées aux voûtes à plein ceintre, & quels ſont ces cas.*

3°. *Déterminer géométriquement quelle ſeroit la courbure qui leur donneroit le moins d'élévation, en leur conſervant la ſolidité néceſſaire.*

Le Prix eſt une Médaille d'or de la valeur de 300 liv.

CONDITIONS.

Toutes perſonnes pourront concourir pour ce Prix, excepté les Académiciens titulaires & les vétérans; les Aſſociés y ſeront admis. Les Mémoires ſeront écrits en François ou en Latin. Les Auteurs *ne ſe feront connoître ni directement, ni indirectement;* ils mettront une deviſe à la tête de l'Ouvrage, & y joindront un billet cacheté, qui contiendra la même deviſe, leur nom & le lieu de leur réſidence. Les paquets ſeront adreſſés, francs de port, à Lyon, *à M.* de la Tourette, *Secrétaire perpétuel pour la claſſe des Sciences, rue Boiſſac.*

Ou à M. de Bory, *ancien Commandant de Pierre-Sciſe, Secrétaire perpétuel pour la claſſe des Belles-Lettres, rue Sainte-Hélène.*

Ou chez Aimé de la Roche, *Imprimeur-Libraire de l'Académie, maiſon des Halles de la Grenette.*

Aucun Ouvrage ne ſera reçu au concours, paſſé le premier Avril 1784; le terme eſt de rigueur. L'Académie décernera le Prix dans l'Aſſemblée publique qu'elle tiendra après la Fête de Saint-Louis.

La Médaille ſera remiſe à l'Auteur couronné, ou à ſon Fondé de procuration.

Nota. *Pluſieurs Auteurs ayant ſigné leurs Mémoires dans les derniers concours, on croit devoir répéter ici que, ſuivant l'uſage de tous les Corps Littéraires qui ont des Prix à diſtribuer, l'Académie ne doit admettre & n'admet à concourir que les manuſcrits qui ne ſont pas ſignés, & dont les Auteurs ne ſe ſont fait connoître en aucune manière.*

II. Pour les Prix fondés par M. *Adamoli*, l'Académie, après avoir renoncé, en 1782, au ſujet qu'elle avoit ci-devant propoſé, ſur *les Alimens des différents Peuples*; &, ſuivant la fondation, étant libre de choiſir des ſujets de Prix relatifs à *l'Hiſtoire Naturelle* proprement dite, ou à *l'Agriculture* en particulier, a demandé, pour 1784, des *Obſervations théoriques & pratiques ſur les haies deſtinées à la clôture des champs, des vignes & des jeunes bois.*

Les Auteurs indiqueront le choix convenable des diverſes eſpèces de haies, ſuivant la diverſité des terreins & des cultures. Ils détermineront la meilleure manière de les former & de les entretenir, en conſidérant le produit des récoltes, l'extenſion des racines, le chauffage, les arbres fruitiers qui peuvent être placés dans les haies, &c.

Les Prix ſeront doubles, & conſiſtent en deux Médailles d'or, de la valeur de 300 liv. chacune, & en deux Médailles d'argent.

Les *conditions* comme *ci-deſſus*. La diſtribution ſe fera dans une Séance publique après la Fête de Saint-Pierre. Les Mémoires ne ſeront point admis, paſſé le premier Avril.

III. L'Académie a prorogé à la même année la diſtribution du Prix fondé par M. *Chriſtin*, pour les *Arts*, dont le ſujet concerne *la Plaine du Forez*, partie intéreſſante de nos Provinces, où la misère du Peuple paroît provenir, autant de l'inaction dans laquelle il vit, que des maladies locales auxquelles il eſt expoſé. Le Problême à réſoudre eſt conçu en ces termes :

Déterminer quel eſt le genre d'induſtrie qui pourroit occuper utilement les Habitants de la Plaine du Forez, ſans nuire aux travaux de la campagne.

Le Prix eſt une Médaille d'or de la valeur de 300 liv.

L'Académie recevra les changements ou additions qui lui ſeroient adreſſés par l'Auteur du Mémoire, dont la deviſe eſt : *Dux, amor Patriæ*, & qui ne peut ſe faire reconnoître que par ſon épigraphe. Pour prolonger le nouveau délai accordé à tous ceux qui voudront s'occuper de cet objet, les Mémoires ſeront reçus au concours juſqu'au premier Mai 1784. La diſtribution ſera faite dans la Séance publique, après la Fête de Saint-Louis.

IV. A la même époque, l'Académie décernera le Prix de 600 liv., dont M. l'Abbé *Raynal* a fait les fonds, & qui a pour objet les Manufactures

de la Ville de Lyon. Elle reçut en 1782 deux Mémoires considérables sur ce sujet; mais elle le continua à l'année 1784, dans l'espérance de le voir encore plus approfondi. La partie historique lui parut éclaircie; elle demanda plus de recherches & de preuves dans les deux autres, sur-tout dans les moyens *de maintenir & d'assurer la prospérité des Manufactures.* L'énoncé du Problême est ainsi :

Quels ont été les principes qui ont fait prospérer les Manufactures de la Ville de Lyon ?

Quelles sont les causes qui peuvent leur nuire ?

Quels sont les moyens d'en maintenir & d'en assurer la prospérité ?

L'Académie recevra, sous les conditions ordinaires, tous les Mémoires qui lui seront envoyés avant le premier Avril, ainsi que les additions ou corrections que les Auteurs des deux Mémoires ci-dessus énoncés lui adresseroient, en ne les désignant que par les devises qu'ils ont ci-devant adoptées.

Sujets proposés pour l'année 1785.

I. L'Académie ayant à distribuer, en 1785, le *Prix de Physique* fondé par M. *Christin*, en a affecté les fonds au sujet qu'elle a continué, concernant la *Mixtion de l'Alun dans le Vin ;* & pour doubler le Prix de 600 liv. ci-devant proposé, & le porter à 1200 liv., elle a délibéré d'y joindre la somme de 100 écus, prise sur d'autres fonds, dont elle peut disposer.

En conséquence, elle demande de nouveau l'*Examen physique & raisonné de la dissolution de l'Alun dans le Vin, considérée relativement à la conservation du vin & à la conservation de la santé.*

Elle invite les Savants qui voudront s'en occuper, notamment l'Auteur du Mémoire ayant pour devise : *Sunt certi denique fines*, auquel elle a donné les plus justes éloges, de ne rapporter que des expériences authentiques, de les traiter en grand, & de répondre avec précision aux différentes questions énoncées dans le premier Programme, à la suite du Problême, dans les termes suivants :

1°. *La mixtion de l'Alun dans le Vin est-elle un sûr moyen de le conserver, ou de rétablir sa qualité, lorsqu'elle est altérée? De quelle espèce d'altération dans le Vin l'alun est-il le préservatif ou le correctif?*

2°. *En quelle proportion faut-il mêler l'Alun dans le Vin, au cas que ce mélange soit reconnu avantageux ?*

3°. *Le Vin, tenant en dissolution la quantité d'Alun nécessaire à sa conservation ou à son amélioration, est-il nuisible à la santé? Quels en sont les effets sur l'économie animale ?*

4°. *Si l'Alun dissous dans le Vin est reconnu préjudiciable à la santé, est-il quelque moyen d'en corriger les effets nuisibles?*

5°. *Enfin, quelle est la manière la plus simple & la plus exacte de recon-*

noître la présence de l'Alun, & sa quantité, lorsqu'il est en dissolution dans le vin, sur-tout dans le vin rouge très-coloré ?

Les *conditions* comme *ci-dessus*. Les Mémoires seront admis jusqu'au 1er Avril seulement. Le Prix, consistant en quatre Médailles d'or, de la valeur chacune de 300 livres, sera distribué en 1785, dans une Séance publique après la Fête de Saint-Louis.

II. Dans la même Séance, l'Académie décernera le Prix réservé, de 1200 liv., dont M. l'Abbé *Raynal* a fait les fonds, & dont le sujet a été précédemment annoncé en ces termes :

La découverte de l'Amérique a-t-elle été utile ou nuisible au genre humain ?

S'il en résulte des biens, quels sont les moyens de les conserver & de les accroître ?

Si elle a produit des maux, quels sont les moyens d'y remédier ?

Les Auteurs s'occuperont sur-tout des deux dernières questions, dont la solution, quoique la plus importante, paroît avoir été la plus négligée.

Ceux qui ont déjà concouru, seront admis à envoyer, sous la première devise, les changements qu'ils croiront convenables ; *cependant une nouvelle copie paroît préférable à tous égards.*

L'Académie croit devoir inviter en général tous ceux qui prétendront au Prix, à ne se permettre, dans leurs Ouvrages, aucune assertion, qui soit dans le cas, lors de la publication, de compromettre les Auteurs & le Corps Littéraire qui les couronneroit.

On ne recevra au concours que les Discours ou Mémoires qui seront envoyés avant le premier Mars 1785 ; le terme est de rigueur. Les autres *conditions* suivant l'usage.

Signé DE LA TOURETTE, Secrétaire perpétuel.

L'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen, tint sa Séance publique le 6 Août 1783. Elle avoit proposé pour sujet du Prix d'Eloquence, *l'Eloge de Nicolas Poussin*. Entre les six concurrents qui se sont présentés, elle a remarqué les Discours cotés n°s. 3, 4, 5, dont les Epigraphes sont :

N°. 3. Je songeois plus à le louer, qu'à disputer une couronne.

N°. 4. « Vous me verrez pourtant, dans ce champ glorieux,
» Vous animer du moins de la voix & des yeux.

Art Poët., Chant IV.

N°. 5. « J'aurai du moins l'honneur de l'avoir entrepris.

La Fontaine.

Mais après avoir rendu justice aux Auteurs de ces trois Eloges, elle a cru devoir distinguer plus particulièrement celui coté n°. 2, ayant pour épigraphe :

» . . . . . *Pictoribus atque Poëtis*,
» *Quidlibet audendi semper fuit æqua potestas.*
Horat. *de Art. Poët.*

& elle lui a décerné le Prix. L'Auteur est M. *Nicolas Guibal*, de Lunéville, premier Peintre & Directeur de la Galerie de S. A. S. M. le Duc régnant de Wurtemberg, à Stutgardt en Souabe.

Le N°. 4 a pour Auteur M. *Paul*, Peintre de Paris, logeant alors rue de Crosne, à Rouen.

Elle propose pour sujet de son Prix ordinaire de Belles Lettres, pour 1784, cette question intéressante :

« Le peu de soins que l'on donne à l'instruction des femmes, vouées » par leur éducation actuelle à l'oisiveté, ou à des occupations frivoles, » n'est il pas la cause la plus immédiate de l'altération des mœurs » ?

Prix extraordinaire de Belles-Lettres.

M. Romans de Coppier, un des Membres de la Compagnie, l'a priée d'accepter une somme de 300 livres, pour un Prix extraordinaire à décerner en 1784, à celui qui indiquera « Les moyens de porter l'Ency- » clopédie au plus haut degré de perfection ».

Ensuite l'Académie fit annoncer qu'elle avoit décerné le Prix ordinaire des Sciences, au Mémoire portant pour épigraphe :

» *Est modus in rebus ; sunt certi denique fines*,
» *Quos ultrà citraque nequit consistere rectum.*

Quoiqu'il n'ait pas plus que ses concurrents offert de solution quant au *Magnétisme*, il remplit les conditions exigées à l'égard de l'*Electricité*. Il désigne très précisément les maladies dans lesquelles on peut en espérer des secours, & celles où on l'invoqueroit vainement, ou même avec danger.

Mais l'ouverture du billet cacheté n'a présenté que la répétition de l'Epigraphe, avec la lettre initiale M..., accompagnée de six points, & la date, de Paris le 1783.

En donnant le Prix à ce Mémoire, qui le mérite à tant de titres, l'Académie a regretté que l'Auteur n'ait pas mis plus d'aménité dans ses termes, en réfutant l'opinion d'un homme estimable, adopté par neuf Compagnies savantes, qui, presque toutes, ont couronné ses efforts. Au surplus,

ſurplus, les 300 liv. ou la Médaille reſteront aux mains de M. le Tréſorier, juſqu'à ce qu'on ait ſatisfait aux formalités requiſes pour ſe faire connoître.

La généroſité d'un Amateur des Sciences avoit procuré l'avantage de propoſer un Prix extraordinaire au Mémoire qui établiroit le mieux.... « Les caractères diſtinctifs entre les diverſes terres.... argilleuſe, alumineuſe, quartzeuſe & autres, que les Chymiſtes ont juſqu'à préſent » confondues ſous le nom de *terres vitrifiables*; en ſorte que de ces diſtinctions phyſiques & chymiques bien établies, réſultent des connoiſſances utiles à l'Agriculture & à différents Arts, tels que la *Fouleurie*, la *Poterie*, la *Faïencerie*, la *Porcelaine*, la *Verrerie*, &c., dont » pluſieurs ſont cultivés avec ſuccès à Rouen, & ſont une partie du » commerce de cette Ville ».

Un ſeul des Mémoires reçus a fixé l'attention, par le bel ordre des détails qu'il préſente; mais on avoit droit d'attendre de ſon Auteur plus d'expériences, d'applications heureuſes & de réſultats qui lui appartinſſent excluſivement. Il eſt déſigné par l'épigraphe tirée de Pline le jeune:

» *Viſcera ejus extrahimus, ut digito geſtetur Gemma quam petimus....*

Il rentrera dans le concours prorogé à l'année prochaine, & l'Auteur eſt invité à faire parvenir, ſous la même épigraphe, les ſuppléments que ce délai lui permettra d'y ajouter.

Deuxième Prix extraordinaire.

Un des Titulaires de la Compagnie, lequel deſire de n'être point connu, lui a fait offrir la ſomme de 300 livres, ou une Médaille d'or de la même valeur, pour un Prix à décerner en 1784, ſur l'objet ci-après....

« Décrire l'Hiſtoire Naturelle, Phyſique & Médicale de la Province » de Normandie ».

On ſent bien que les trois parties du Programme ſont eſſentiellement liées entr'elles. Cependant comme le travail qui les réuniroit toutes ſeroit d'une extrême importance, l'Académie déclare qu'elle n'exige point que les Ouvrages deſtinés au concours contiennent des détails également étendus ſur les trois parties. Le Prix pourroit être adjugé au Mémoire qui auroit rempli, d'une manière utile & ſatisfaiſante, l'un des trois objets propoſés, quand même l'Auteur ſe renfermeroit dans les limites d'un ſeul grand canton de la Province.

Mais telles ſont les conditions auxquelles on aſſujettit chaque partie.

1°. Dans l'Hiſtoire Naturelle. . . . on décrira d'abord le *ſite* & l'expoſition du local; la direction des montagnes, l'étendue & la profondeur de ſes baſſins, & ſes rapports avec le voiſinage de la mer.

On aſſignera enſuite les productions des trois règnes ſpécialement propres à la Normandie; ſes mines, ſes carrières, ſes diverſes terres, ſes eaux, leurs qualités, la fécondité de la mer, relativement aux avantages de la pêche; enfin, les productions, tant animales que végétales, appliquées aux vues du commerce national & des Arts.

2°. Dans la partie Phyſique.... il faut déterminer le degré de température, ſes variations, leur effet, ainſi que l'influence de la Manche ſur le climat général de la Province; entrer, ſi l'on peut, dans quelques détails ſur la rapidité du *Flux* & du *Reflux*, & les phénomènes qui en réſultent, tels que la deſtruction continuelle des *Falaiſes*, depuis le Havre juſqu'à la Somme; la production du *Galet*, & ſon mouvement ſur nos côtes, en donnant un apperçu de la cauſe de ces phénomènes, & de l'eſtimation de leur durée, ſi elle avoit un terme.

3°. Dans l'Hiſtoire Médicale, . . . il ſuffira de profiter des faits d'obſervation que doivent fournir les deux premières parties, pour aſſigner le tempérament ordinaire, les habitudes, les mœurs, les maladies particulières ou endémiques des Normands; celles que l'obſervation aura démontré appartenir à certains cantons, & déterminer ſi toutes ces conſidérations peuvent faire établir un traitement particulièrement adapté aux affections propres des Peuples de la Normandie.

Prix ordinaire des Sciences pour 1784.

Les reſſources multipliées que les quatorze concurrents au Prix de 1779 ont offertes pour recéper ſous l'eau le rocher ſitué vis-à-vis de Quillebeuf, permettent à l'Académie d'eſpérer des ſecours contre un obſtacle beaucoup plus dangereux encore pour la navigation de la *Seine*.

L'exceſſive largeur de cette rivière, depuis Villequier juſqu'à ſon embouchure, s'accroît journellement aux dépens de la profondeur de ſon canal. Le paſſage eſt changé d'une marée à l'autre, par les bancs de ſable que le flux ou le reflux déplace & tranſporte.

Les loix de la Nature ſemblent promettre que, ſi ce lit étoit réduit à la largeur ſuffiſante au louvoiement des vaiſſeaux, le cours du reflux accéléré creuſeroit le canal, & entraîneroit le dépôt que chaque marée montante pourroit y apporter.

Or, indépendamment des terreins conſidérables actuellement ſous l'eau, qui, ſur l'une & l'autre rives, ſeroient reſtitués au pâturage & à la culture, le temps pourroit encore rendre ce canal praticable aux grands

vaiſſeaux de Commerce, & peut être même à ceux de la Marine Royale.

Une ancienne tradition rapporte qu'une Compagnie de Hollandois offrit autrefois d'entreprendre ce travail, ſous le ſimple eſpoir de la propriété future des rivages alors ſubmergés. Cela donneroit lieu de penſer que l'intention des Entrepreneurs n'étoit pas d'y employer les moyens diſpendieux des *jettées* ou *chauſſées* en maçonneries, fondées ſur pilotis. Cette induſtrieuſe Nation, exercée à repouſſer les fureurs de la mer par des digues de ſable & de faſcinage, eſpéroit ſans doute réuſſir à-peu près de même dans ce travail.

L'Académie propoſe donc un Prix de 300 liv., qu'elle décernera au mois d'Août 1784, au meilleur Mémoire « ſur les moyens les plus économiques de reſſerrer, creuſer & rendre navigable aux grands vaiſſeaux » le canal de la Seine, & de le débarraſſer des bancs changeants qui s'y » oppoſent ».

Tous les Savants & les Littérateurs de l'Europe, excepté les Titulaires de l'Académie, ſont invités à concourir à ces cinq Prix. Les Mémoires, liſiblement écrits en François ou en Latin, ſeront admis juſqu'au premier jour de Juin 1784, adreſſés (francs de port) à M. Haillet de Couronne, Secrétaire perpétuel pour les Belles-Lettres; & à M. L. A. Dambourney, Négociant, Secrétaire pour les Sciences. Les Auteurs éviteront de ſe faire connoître; mais ils joindront à leurs Ouvrages un billet cacheté, qui contiendra la répétition de l'épigraphe, leur ſignature & leur adreſſe.

Dans la même Séance, les Prix ordinaires accordés par le Corps Municipal ont été diſtribués aux Elèves des Ecoles ſous la protection de l'Académie.

Genera Inſectorum Linnæi, &c. Les genres d'Inſectes de Linné, prouvés par des exemples de diverſes eſpèces d'Inſectes Anglois, tirés de la Nature; par JACQUES BARBUT, *in*-4°. 1783. Londres, chez Sewel.

Deſcriptions de Linnée; planches exactes & bien gravées; coloris ſouvent défectueux.

Storia del Mare, e Confutazione della Favola, &c. Hiſtoire de la Mer, & Réfutation de la Fable, où l'on découvre les erreurs inſignes de divers Ecrivains, & ſpécialement de M. de Buffon. Traité du Comte LOUIS BARBIERI DE VICENZE. Veniſe, 1782, chez Coletti, in-8°. de 128 pag.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

SUITE des Observations sur les Couleurs ; par M. OPOIX, *Apothicaire à Provins, des Académies des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Dijon & de Rouen.* Page 401

Recherches sur l'origine des Mattamores ; par M. le Baron DE SERVIÈRES. 426

Dessin & Devis d'un Four, dont la construction a été ordonnée par le Roi de Prusse dans plusieurs Places de Guerre, pour y cuire du Pain avec du charbon de terre. 433

Observations sur le Maïs ; par M. P. DE LA COUDRENIÈRE. 447

Extrait d'un Mémoire lu par M. LAVOISIER, *à la Séance publique de l'Académie Royale des Sciences du 12 Novembre, sur la nature de l'Eau, & sur des expériences qui paroissent prouver que cette substance n'est point un élément proprement dit, mais qu'elle est susceptible de décomposition & de recomposition.* 452

Lettre de M. OTHON-FRÉDÉRIC MULLER, *Correspondant de l'Académie Royale des Sciences, à M. l'Abbé* ROZIER, *sur des Corps marins.* 455

Nouvelles Littéraires. 457

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c ; par MM.* ROZIER *&* MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement a ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 3 Décembre 1783. VALMONT DE BOMARE.

TABLE GÉNÉRALE
DES ARTICLES
CONTENUS DANS CE VOLUME.

PHYSIQUE.

SUITE du Mémoire de M. DE VOLTA, *ſur les Iſolements imparfaits.* Page 3

Obſervation ſur la Congélation de l'Eau en filets priſmatiques dans un terrein calcaire ; par M. PASUMOT, *Ingénieur du Roi.* 62

Suite du Mémoire de M. DE VOLTA, *ſur les Iſolements imparfaits.* 81

Suite de la Lettre de M. l'Abbé FONTANA *à M.* MURRAY, *ſur le Principe Colorifique, &c.* 116

De l'Effet de l'Air ſur le Corps Humain ; par M. ALOYSIUS HENRICK, *d'Olmus en Moravie.* 131

Suite du Mémoire de M. l'Abbé FONTANA *à M.* MURRAY, *ſur l'Air fixe qui exiſte dans l'Atmoſphère.* 184

Lettre aux Auteurs du Journal de Phyſique, par M. PASUMOT, *Ingénieur du Roi, ſur les hauteurs des montagnes.* 193

Mémoire ſur les Brouillards extraordinaires des mois de Juin & Juillet 1783; *par le* P. COTTE. 201

Lettre de Mademoiſelle LEMASSON LE GOLFT, *à M. l'Abbé* MONGLZ, *ſur les Ombres colorées, &c.* 206

Lettre de M. l'Abbé FONTANA *à M. le Duc* DE CHAULNES, *ſur l'Air inflammable, &c.* 262

Lettre de M. le Baron DE MARIVETZ *à M.* SÉNEBIER, *Miniſtre du Saint-Evangile à Genève.* 275

Lettre aux Auteurs du Journal de Physique, sur un Coup de Foudre ascendant & en retour; par M. BUISSART, *de l'Académie d'Arras, Correspondant de celle de Dijon.* 279

Mémoire sur l'imperfection de la Météorologie; par M. ACHARD. 282

Observations sur les Expériences de M. le Docteur INGENHOUZE; *par M.* DE LA VILLE, *de Cherbourg.* 290

Suite de la Lettre de M. le Baron DE MARIVETZ *à M.* SÉNEBIER. 340

Recherches & Expériences relatives à l'organe de l'Ouie & à la propagation des Sons; par M. PEROLLE, *Correspondant de la Société Royale de Médecine à Toulouse.* 378

Examen de la Physique du Monde de M. DE MARIVETZ. 380

Suite des Observations sur les Couleurs. Troisième Mémoire. Ombres colorées, bleu du ciel, couleurs de l'aurore, aurores boréales; par M. OPOIX, *des Académies de Dijon & de Rouen.* 402

CHYMIE.

Lettre du Baron DE DIETRICH, *à M. l'Abbé* MONGEZ, *sur différens Phénomènes de Fusion opérés par l'Air déphlogistiqué.* Page 17

Extrait d'une seconde Lettre du Baron DE DIETRICH, *au même Auteur, sur le même sujet.* 28

Mémoire sur les changements que la Terre du Spath-Fluor, qui se volatilise par les Acides, fait éprouver par la fusion aux Terres simples, aux Métaux, aux Chaux métalliques & aux Substances salines; par M. ACHARD. 37

Expériences faites en traitant le Sel sédatif par la voie sèche avec les Métaux, les Terres & les Chaux métalliques; par le même Auteur. 49

Lettre de M. SAGE *à l'Auteur du Journal de Physique, sur une nouvelle espèce de mine d'Antimoine blanche arsénicale, ou du Régule d'Antimoine natif, mêlé avec du Régule d'Arsenic.* 63

Réponse à M. SAGE, *& Analyse de la Mine d'Antimoine natif d'Allemond en Dauphiné; par M.* MONGEZ *le jeune.* 66

Lettre du Baron DE DIETRICH *à M.* MONGEZ *le jeune, au sujet du Mercure fixé, & de la transmutation des Métaux & de l'Argent en Or; publiée par le Docteur* PRICE, *&c.* 105

Considérations générales sur les différences du Fer & sur leurs causes, par M. GERHARD; *traduites de l'Allemand.* 143
Dissertation Chymique sur la Terre de l'Asbeste, par M. BERGMANN. 293
Second Mémoire sur l'absorption du Charbon dans les différents Gaz & Fluides aëriformes; par M. le Comte MOROZZO. 362
Extrait d'un Mémoire de M. LAVOISIER, *sur la nature de l'Eau, sa décomposition & sa recomposition.* 452

HISTOIRE NATURELLE.

SUITE des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE, *sur le Bouton-Gris.* Page 75
Description des Salines d'Illetzki, par M. PALLAS. 110
Suite des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE. Production Marine. 130
Description d'un Volcan découvert en 1774, *près le vieux Brisach; par M. le Baron* DE DIETRICH. 161
Précis d'une Lettre de M. l'Abbé SPALLANZANI, *à M. le Marquis* LUCCHESINI, *Chambellan du Roi de Prusse, sur la Torpille, &c.* 217
Voyage Minéralogique & Physique de Bruxelles à Lausanne, par une partie du pays de Luxembourg, de la Lorraine, de la Champagne & de la Franche Comté, fait en 1782. 241
Mémoire sur des Cygnes qui chantent; par M. l'Abbé MONGEZ *l'aîné,* 304
Suite du Voyage Minéralogique de Bruxelles à Lausanne. 321
Suite des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE. *Mémoire à l'occasion d'un Ver inconnu trouvé dans les viscères de la Sèche.* 336
Observations sur des Fossiles Marins trouvés dans les environs d'Aubai en Languedoc; par M. AMOREUX *fils, Médecin à Montpellier.* 350
Description des Monts Inderskis, & du fameux Lac salé de ce nom. 355
Lettre aux Auteurs du Journal de Physique, sur les parties métalliques contenues dans les cendres des Végétaux; par M. DE LA METHERIE, *D. M.* 387
Lettre de M. OTHON FRÉDÉRIC MULLER, *à M. l'Abbé* ROZIER. 455

BOTANIQUE ET ÉCONOMIE RURALE.

Lettre sur l'Œnomètre, par M. Bertholon; *en réponse à celle du P.* Cotte. Page 55
Lobélies Hybrides, par J. T. Koelreuter. 100
Extrait d'un Mémoire sur la Morve; par M. Chabert, *Directeur de l'Ecole Royale Vétérinaire.* 208
Observations sur du Fer natif dans des Fraises. 389
Recherches sur les Mattamores, par M. le Baron de Servières. 426
Observations sur le Maïs; par M. P. de la Coudrenière. 447

ARTS.

Lettre à M. de la Lande, *Professeur de Mathématiques au Collége Royal, de l'Académie Royale des Sciences de Paris, sur le Canal d'Aiguemortes à Beaucaire.* Page 28
Dessin & Devis d'un Four à cuire le Pain avec du Charbon de terre, exécuté en Prusse par ordre de Frédéric. 433
Nouvelles Littéraires. 76—153—221—314—393—457.

De l'Imprimerie de Demonville, Imprimeur de l'Académie Françoise, rue Christine.

Fig. 2

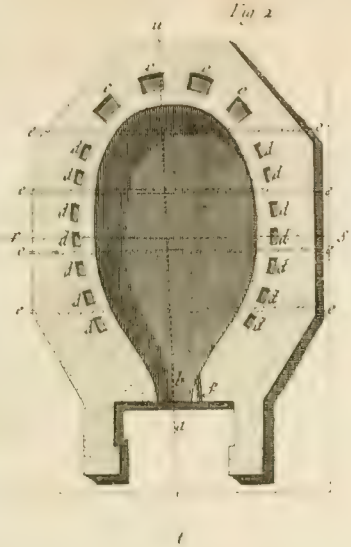


Fig. 1

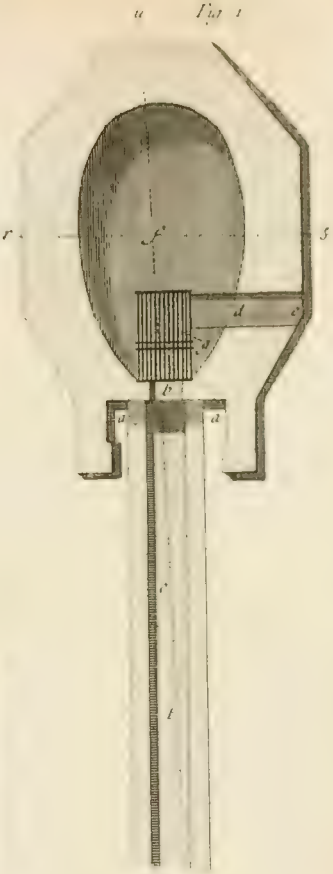


Fig. 4

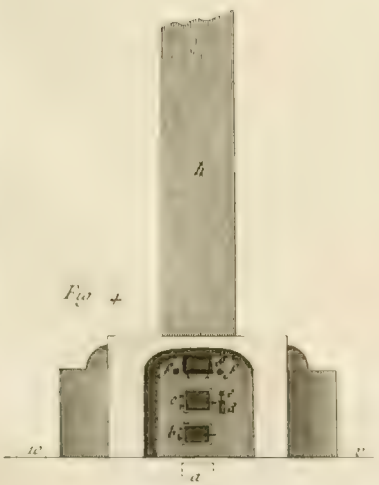
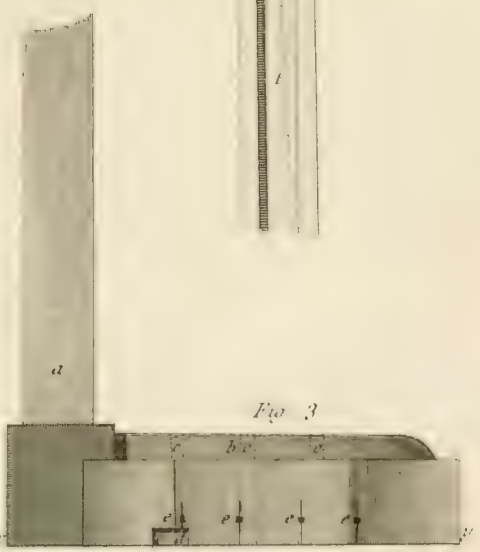
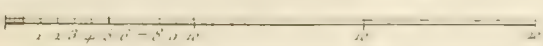


Fig. 3





Decembre 1783.

Sellier Sculp

NATURAL HISTORY

Fig. 6.

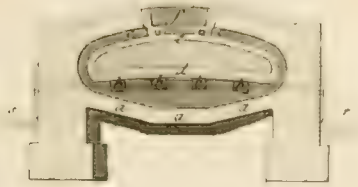


Fig. 10.

Fig. 8.

Fig. 9

Fig. 11

Fig. 7.

Fig. 7.

Fig. 12

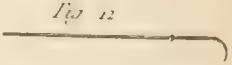


Fig. 13.

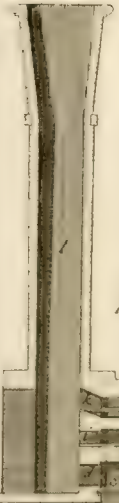
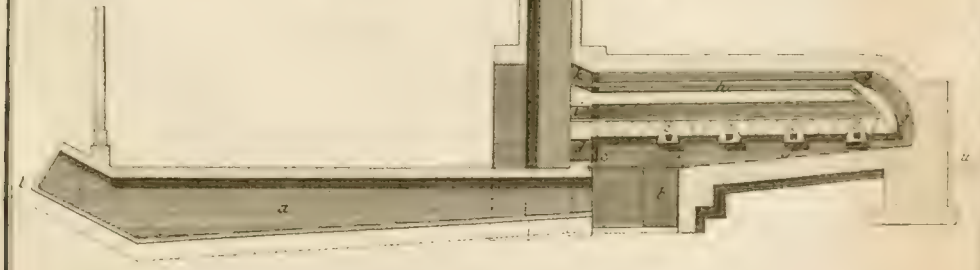
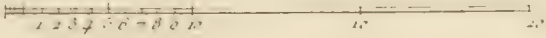



Fig. 5